



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
JIZZAX FILIALI

**KOMPYUTER ILMLARI VA
MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI**
XALQARO ILMIY-TEXNIK
ANJUMAN MATERIALLARI
TO'PLAMI
1-QISM



26-27-SENTABR
2025-YIL



Google
Scholar



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



**KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK
TEXNOLOGIYALARI**
mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari
to‘plami
(2025-yil 26-27-sentabr)
1-QISM

JIZZAX-2025

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to'plami – Jizzax: O'zMU Jizzax filiali, 2025-yil 26-27-sentabr. 355-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globalashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma'ruza tezlari to'plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo'nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o'qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas'ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay'ati a'zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O'ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo'rayev M.M.

Mazkur to'plamga kiritilgan ma'ruza tezlilarining mazmuni, undagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o'zlari mas'uldirlar.

MULTIMODAL HISSIYOTLARNI ANIQLASHDA CHUQUR O'RGANISH MODELLARI UCHUN MA'LUMOTLAR TO'PLAMLARI VA KIRUVCHI MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH USULLARI

Kurbanov Abdurahmon

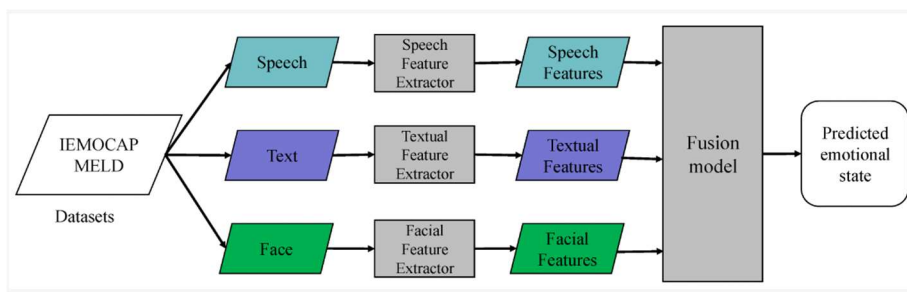
O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali tayanch doktoranti

mr.kurbanov144@gmail.com

Annotatsiya: His tuyg'ularni aniqlash bo'yicha tadqiqotlarda dastlab tadqiqotchilar bir modalliklarni aniqlashga katta e'tibor qaratishdi. Nutq tuvushlaridan hissiyotlarni aniqlash, yuz ifodalalaridan hissiyotlarni aniqlash, matn mazmunidan hissiyotlarni aniqlash, tana tilinidan hissiyotlarni aniqlash bo'yicha tajribalar olimlar orasida keng ommalashdi.

Kalit so'zlar: Multimodal his-tuyg'u, early fusion, late fusion, hybrid fusion.

Har bir modallikdan olingan natijalarni real hayotga tadbiq qilinganda natijalarning aniqliligi yetarlicha qoniqarli emasligi aniqlandi. Shu bois, multimodal hissiyotlarni aniqlash ishlab chiqildi. Multimodal his-tuyg'ularni aniqlash – bir nechta ma'lumot manbalaridan: yuz ifodalari, nutq signallari, tana harakatlari, imo-ishoralar va fiziologik ko'rsatkichlardan (masalan, yurak urishi yoki terining o'tkazuvchanligi) foydalangan holda hissiy holatni tahlil qilish tushuniladi. Bundan tashqari, multimodal hissiyotlarni aniqlash har bir modallikdan eng yaxshi xususiyatlarni ajratib, turli modallik xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun foydalanildi.



1-rasm. Multimodal hissiyotlarni aniqlash modelining umumiy tuzilishi

Ushbu uslub modelning murakkab hissiy holatlarni farqlash qobiliyatini yanada oshirdi. Shu tariqa, multimodal hissiyotlarni aniqlash ustida ko'plab tadqiqotchilar tajribalar o'tkaza boshlashdi va bir-birini tasdiqlashi hamda to'ldirishi mumkin bo'lgan turli xil usullar yordamida ma'lumotlarni birlashtirish metodlari ishlab chiqilmoqda. Multimodal hissiyotlarni aniqlash yondashuvning asosiy afzalligi shundaki, har bir modal o'ziga xos ma'lumot beradi va birgalikda qo'llanilganda tahlilning aniqligi va ishonchliligi sezilarli darajada oshadi. Integratsiyalangan multimodal sintezlash usullari esa bu turli manbalardan kelgan ma'lumotlarni birlashtirish, ularni umumiy tahlil tizimiga keltirish va kompleks algoritmlar yordamida hissiyotlarni aniqlashni nazarda tutadi.

Multimodal yondashuvning afzalliklari orasida aniqlikning oshishi, kontekstual tahlil imkoniyati va turli sharoitlarda moslashuvchanlik mavjud. Masalan, agar

yorug'lik sharoiti yomon bo'lib, yuz ifodalarini aniqlash qiyinlashsa, nutq signallari yoki tana harakatlari qo'shimcha ma'lumot beradi. Shu bilan birga, bu yondashuvning o'ziga xos qiyinchiliklari ham bor: ma'lumotlarni sinxronlashtirish, har bir modal dan olingan xususiyatlarni birlashtirish va hisoblash resurslarining yuqori talabi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun integratsiyalangan sintezlash usullari ishlab chiqilgan. Bunda turli modallardan olingan ma'lumotlarni birlashtirish va ulardan umumiy xulosa chiqarish jarayoni tushuniladi. Bu jarayon bir nechta asosiy usullar orqali amalga oshiriladi: early fusion (erta birlashtirish), late fusion (kech birlashtirish) va hybrid fusion (gibrid birlashtirish). Har bir usulning o'ziga xos afzalliklari va cheklovlari mavjud bo'lib, ular qo'llaniladigan kontekstga bog'liq ravishda tanlanadi.

Multimodal hissiyotlarni aniqlash tadqiqotlarini olib borish uchun dunyoning yetakchi ilmiy tadqiqot markazlari va yetakchi olimlari tomonidan bir qancha ma'lumotlar to'plamlari keltirilgan.

IEMOCAP – Janubiy Kaliforniya universitetida Signal Analysis and Interpretation Lab (SAIL) tomonidan yig'ilgan Interaktiv Emosional Dyadic Motion Capture (IEMOCAP) ma'lumotlar to'plami his-tuyg'ularni aniqlash bo'yicha tadqiqotlar uchun taniqli multimodal resurs bo'lib xizmat qiladi. Ma'lumotlar to'plami video, nutq, yuz harakati va matn ma'lumotlari kabi turli xil usullarni birlashtiradi, bu interfaol sharoitlarda hissiy holatlarni har tomonlama tekshirish imkonini beradi.

Youtube ma'lumotlar to'plami –Morency va boshqalar tomonidan taqdim etilgan. Ma'lumotlar to'plami 47 ta videodan iborat bo'lib, 20 tasi ayollar, qolgan 27 tasi esa erkaklar nuqtai nazarini aks ettiruvchi videolarni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar to'plami hayotning turli bosqichlarida hissiy ifodalarni aks ettiruvchi 14 yoshdan 60 yoshgacha bo'lgan yosh oralig'i bilan o'zining xilma-xilligini kengaytiradi. Ishtirokchilar turli madaniy kelib chiqishiga qaramasdan, ma'lumotlar to'plamidagi har bir video ishtirokchilar o'z fikrlarini ingliz tilida ifodalashlari bilan tavsiflanadi. Bu murakkablik shovqin hamma joyda mavjud bo'lgan real dunyo stsenariylarida mustahkam ishlashi mumkin bo'lgan modellarni ishlab chiqish uchun juda muhimdir. Ma'lumotlar to'plamidagi videolarning hissiy yorlig'i uning qiymatini yanada oshiradi. 47 ta videoning har biri ijobiy, salbiy yoki neytral hissiyot teglari bilan belgilangan.

ICT-MMMO –Creative Technologies institutining Multi-Modal Movie Opinion (ICT-MMMO) ma'lumotlar to'plami bo'lib Wollmer va boshqalar tomonidan taklif etilgan. Multimodal hissiyotlarni aniqlash sohasida keng qo'llaniluvchi ma'lumotlar to'plamlaridan biri. Ushbu ma'lumotlar to'plami YouTube va ExpoTV dan yig'ilgan jami 370 ta video ma'lumotlarlardan tashkil topgan. Ma'lumotlar bazasida 228 ta ijobiy, 57 ta salbiy va 23 ta neytral YouTube videolari hamda ExpoTV filmlarini ko'rib chiqish bo'yicha 62 ta salbiy video mavjud.

CMU-MOSEI – CMU Multimodal Opinion Sentiment and Emotion Intensity (CMU-MOSEI) ma'lumotlar to'plami multimodal his-tuyg'ularni tahlil qilish va his-tuyg'ularni aniqlashda muhim manba bo'lib, o'zining katta hajmi bilan ajralib turadi. Bu ma'lumotlar to'plami 1000 dan ortiq YouTube dan olingan 3837 ta videoni o'z ichiga oladi, bunda 57% erkak va 43% ayol ma'ruzachilarning gender taqsimoti asosli muvozanatli bo'lib, ma'lumotlar to'plamining inklyuzivlikka qaratilganligini ta'kidlaydi. CMU-MOSEI-ning o'ziga xos xususiyatlaridan biri uning talaffuz

darajasidagi izohlari bo'lib, 23259 ta namunaga shu tarzda izoh berilgan. Ma'lumotlarni yig'ish jarayoni har bir videoda bitta karnay mavjudligini tekshirish uchun yuzni aniqlash usullarini o'z ichiga olgan va ma'lumotlar to'plamining monologik xususiyatlarini mustahkamlagan. Bu xususiyat individual hissiy ifodani o'rganishni osonlashtiradi, shu bilan keyingi his-tuyg'ularni tahlil qilish va his-tuyg'ularni aniqlash bo'yicha tadqiqotlar ishonchliligini oshiradi. CMU-MOSEI ma'lumotlar to'plamining tematik xilma-xilligi diqqatga sazovordir, 250 xil mavzular bo'ylab tarqaldi. Uchta asosiy mavzu - sharhlar (16,2%), debatlar (2,9%) va maslahatlashuvlar (1,8%), qolgan mavzular esa deyarli teng taqsimlangan. Bunday tematik boylik keng qamrovli kontekstni tushunishni rag'batlantiradi, bu esa turli muhokama stsenariylarida hissiyotlar va hissiy ifodalarni chuqurroq o'rganish imkonini beradi. CMU-MOSEI o'zining katta miqyosi, xilma-xil kontekstlari va o'ziga xos haqiqiyliги va murakkabligi bilan tan olingan bo'lsa-da, ma'lumotlar to'plamining cheklanishini tan olish kerak - bu ingliz tilidan yagona foydalanish. Ushbu cheklov ushbu ma'lumotlar to'plamida o'qitilgan modellarning boshqa tillarga qo'llanilishini kamaytirishi mumkin. Shunga qaramay, CMU-MOSEI ma'lumotlar to'plami hayotiy manba bo'lib qolmoqda, bu multimodal hissiyotlarni tahlil qilish va his-tuyg'ularni aniqlash uchun modellarni ishlab chiqish va tasdiqlash uchun keng bazani taklif qiladi va shu bilan ushbu sohadagi tadqiqot chegaralarini rivojlantiradi.

Multimodal ma'lumotlarni yig'ish jarayoni – bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqichda ma'lumotlarning aniqligi va foydaliligini ta'minlash uchun maxsus yondashuv talab etiladi. Birinchi navbatda, ma'lumotlarning qaysi turlari yig'ilishi kerakligini aniqlash zarur. Masalan, yuz ifodalari insonning emotsional holatini aniqlashda eng ko'p ishlatiladigan manbalardan biri hisoblanadi, chunki yuz mushaklarining harakati quvonch, g'azab, qayg'u yoki hayrat kabi his-tuyg'ularni bevosita aks ettiradi. Nutq signallari esa ohang, balandlik va ritm orqali hissiy holatni ifodalaydi, tana harakatlari va imo-ishoralar esa kontekstual ma'lumot beradi. Shu sababli, ma'lumotlarni yig'ish jarayoni har bir modal uchun alohida rejalashtiriladi, lekin ularning bir-biriga mosligi va sinxronlashuvi umumiy tahlil uchun muhim ahamiyatga ega. Ma'lumotlarni yig'ishda real vaqt rejimida yoki oldindan yozib olingan shaklda ishlash imkoniyati mavjud. Real vaqt rejimida yig'ish odatda interaktiv tizimlar (masalan, virtual yordamchilar yoki psixologik monitoring tizimlari) uchun qo'llaniladi, bu esa tezkor javob berishni talab qiladi. Oldindan yozib olingan ma'lumotlar esa laboratoriya sharoitida yoki maxsus tajribalar davomida yig'iladi va keyinchalik batafsil tahlil qilinadi. Har ikkala usulning o'ziga xos afzalliklari va cheklovlari mavjud: real vaqt rejimida ma'lumotlarning sifati tashqi omillarga (masalan, yorug'lik yoki shovqin) bog'liq bo'lishi mumkin, oldindan yozib olish esa ko'proq nazorat imkonini beradi, lekin tabiiy sharoitlardan uzoqlashishi ehtimoli bor.

Ma'lumotlarni dastlabki qayta ishlash – Multimodal ma'lumotlarni yig'ish jarayonidan so'ng, ularni keyingi tahlilga tayyorlash uchun dastlabki qayta ishlash zaruriy bosqich hisoblanadi. Bu jarayon ma'lumotlarning sifatini oshirish, ortiqcha shovqinlarni olib tashlash, ularni standartlashtirish va xususiyatlarni ajratib olish uchun mos formatga keltirishni o'z ichiga oladi. Yuz tasvirlari, nutq signallari va tana harakatlari kabi har bir modal o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, shuning uchun har biri uchun maxsus qayta ishlash usullari qo'llaniladi. Dastlabki qayta ishlashning

asosiy maqsadi – ma'lumotlarni mashinaviy o'qitish yoki chuqur o'rganish algoritmlari uchun foydalanishga tayyor holga keltirish va tahlil jarayonida aniqlikni oshirishdir. Ushbu bo'limda multimodal ma'lumotlarni qayta ishlashning asosiy usullari, algoritmlari va amaliy yondashuvlari batafsil muhokama qilinadi.

Ma'lumotlarni birlashtirish – turli manbalardan olingan ma'lumotlarni integratsiya qilish va ulardan umumiy, to'liqroq va aniqroq xulosa chiqarish jarayonidir. Multimodal his-tuyg'ularni aniqlash kontekstida bu jarayon yuz tasvirlari, nutq signallari, tana harakatlari va boshqa modallardan olingan xususiyatlarni birlashtirib, insonning emotsional holatini tahlil qilish uchun ishlatiladi. Ma'lumotlarni birlashtirishning asosiy maqsadi – har bir modalning o'ziga xos afzalliklaridan foydalanish, ularning cheklovlarini bartaraf etish va tahlilning ishonchligini oshirishdir. Barcha kirib keluvchi ma'lumotlar oqimidagi ma'lumotlarni tasviflash uchun yagona katta o'lchamli xususiyatlar vektoriga birlashtirish uchun ishlab chiqilgan modellarning xususiyatlarni sintez qilish darajasini oshirishda hali ham ba'zi kamchiliklar ko'zga tashlanadi, jumladan kichik ma'lumotlar to'plamlarida yuqori o'lchovli xususiyatlarni yaratish, bu tasniflash modelini o'qitish va baholashda katta hisoblash resurslarini talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Zong, Y., Lian, H., Chang, H., Lu, C., & Tang, C. (2022). Adapting Multiple Distributions for Bridging Emotions from Different Speech Corpora. *Entropy*, 24(9), 1250.
2. Valstar, M. F., Jiang, B., Mehu, M., Pantic, M., & Scherer, K. (2011, March). The first facial expression recognition and analysis challenge. In *2011 IEEE international conference on automatic face & gesture recognition (FG)* (pp. 921-926). IEEE.
3. Wu, C. H., Chuang, Z. J., & Lin, Y. C. (2006). Emotion recognition from text using semantic labels and separable mixture models. *ACM transactions on Asian language information processing (TALIP)*, 5(2), 165-183.
4. Reed, C. L., Moody, E. J., Mgrublian, K., Assaad, S., Schey, A., & McIntosh, D. N. (2020). Body Matters in Emotion: Restricted Body Movement and Posture Affect Expression and Recognition of Status-Related Emotions. *Frontiers in Psychology*, 11. doi:10.3389/fpsyg.2020.01961
5. Lian H, Lu C, Li S, Zhao Y, Tang C, Zong Y. A Survey of Deep Learning-Based Multimodal Emotion Recognition: Speech, Text, and Face. *Entropy*. 2023; 25(10):1440. <https://doi.org/10.3390/e25101440>
6. Zeng, J., Liu, T., & Zhou, J. (2022, July). Tag-assisted multimodal sentiment analysis under uncertain missing modalities. In *Proceedings of the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval* (pp. 1545-1554).
7. Liu F, Chen J, Tan W, Cai C. A Multi-Modal Fusion Method Based on Higher-Order Orthogonal Iteration Decomposition. *Entropy*. 2021; 23(10):1349. <https://doi.org/10.3390/e23101349>
8. Kalateh, Sepideh & Estrada-Jimenez, Luis A. & Nikghadam Hojjati, Sanaz & Barata, J.. (2024). A Systematic Review on Multimodal Emotion Recognition:

Building Blocks, Current State, Applications, and Challenges. IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2024.3430850.

9. Lian H, Lu C, Li S, Zhao Y, Tang C, Zong Y. A Survey of Deep Learning-Based Multimodal Emotion Recognition: Speech, Text, and Face. *Entropy*. 2023; 25(10):1440. <https://doi.org/10.3390/e25101440>

10. Udaheureka G, Djouani K, Kurien AM. Multimodal Emotion Recognition Using Visual, Vocal and Physiological Signals: A Review. *Applied Sciences*. 2024; 14(17):8071. <https://doi.org/10.3390/app14178071>

11. Busso, C., Bulut, M., Lee, C. C., Kazemzadeh, A., Mower, E., Kim, S., ... & Narayanan, S. S. (2008). IEMOCAP: Interactive emotional dyadic motion capture database. *Language resources and evaluation*, 42, 335-359.

12. Morency, L. P., Mihalcea, R., & Doshi, P. (2011, November). Towards multimodal sentiment analysis: Harvesting opinions from the web. In *Proceedings of the 13th international conference on multimodal interfaces* (pp. 169-176).

13. Wöllmer, M., Weninger, F., Knap, T., Schuller, B., Sun, C., Sagae, K., & Morency, L. P. (2013). Youtube movie reviews: Sentiment analysis in an audio-visual context. *IEEE Intelligent Systems*, 28(3), 46-53.

14. Zadeh, A., Zellers, R., Pincus, E., & Morency, L. P. (2016). Mosi: multimodal corpus of sentiment intensity and subjectivity analysis in online opinion videos. *arXiv preprint arXiv:1606.06259*.

15. Poria, S., Hazarika, D., Majumder, N., Naik, G., Cambria, E., & Mihalcea, R. (2019). MELD: a multimodal multi-party dataset for emotion recognition in conversations. In proceedings of the 57th annual meeting of the association for computational linguistics. Florence: Association for Computational Linguistics.

16. Datcu, D. and Rothkrantz, L.J.M. (2015). Semantic Audiovisual Data Fusion for Automatic Emotion Recognition. In Emotion Recognition. pages 411–435. John Wiley & Sons, Inc., 2015. <https://doi.org/10.1002/9781118910566.ch16>.

17. Nguyen, T. D. (2020). *Multimodal emotion recognition using deep learning techniques* (Queensland University of Technology). doi:10.5204/thesis.eprints.180753

NORAVSHAN TO‘PLAMLAR NAZARIYASI VA UNI YUZLARINI TANIB OLISH SOHASIDA QO‘LLASH MASALASI

Mixliyeva Ulug‘oy Rabbim qizi

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali magistranti

mixliyevau@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada noravshan to‘plamlar nazariyasi haqida ma‘lumot berilgan. Shu bilan birgalikda noravshan to‘plamlar nazariyasini qo‘llash sohalari va afzalliklari keltirilgan. Ushbu maqola orqali noravshan to‘plamlar nazariyasi va uni yuzni tanib olish sohasida qo‘llash haqida tushunchalarga ega bo‘lasiz