

REAL VAQT TIZIMIDA AUDIO MA'LUMOTLARDAN AXBOROT QIDIRISH USULLARI VA DASTURIY VOSITALARINI ISHLAB CHIQISH

Adhamov Doniyorbek

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti,
Magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6569498>

Annotatsiya: Ushbu maqolada biz Soundscape Information Retrieval (SIR) bo'yicha harakatlarimizni muhokama qilamiz. Hisoblash ovozli landshaft tahlili Citygram loyihasining asosiy tadqiqot komponenti bo'lib, u kengaytiriladigan mustahkam sensorlar tarmog'i, masofaviy zondlash qurilmalari (RSD), fazoviy-akustik vizualizatsiya formatlari, shuningdek kompozitsiyani yaratish uchun dasturiy vositalarni o'z ichiga olgan kiberfizik tizimga asoslangan. sonifikatsiya. Fazoviy-vaqtinchalik tovushni yozib olish, to'plash, tahlil qilish, vizualizatsiya qilish va musiqiy qo'llashni o'z ichiga olgan tovush landshaftini o'rganish bo'yicha tadqiqotlarimizni birlashtirib, biz ovozli landshaft ma'lumotlarini qidirish (SIR) ni rivojlantirishga hissa qo'shishga qaratilgan joriy tadqiqot harakatlarimizni muhokama qilamiz. Bunga ovozli landshaft deskriptorlari, ovozli landshaft taksonomiyasi, annotatsiya va ma'lumotlar tahlilini muhokama qilish kiradi. Xususan, biz shahar shovqinining ifloslanishini o'lchash va miqdorini aniqlash bo'yicha tadqiqot kun tartibimizdan birini muhokama qilamiz.

Kalit so'zlar: audio, axborot, axborot qidirish usullari, dasturiy vositalari

Eng murakkab tovush muhitlaridan ba'zilar R. Myurrey Schafer tomonidan yaratilgan ovozli manzaralar, atama va himoyalangan maydondir. Ovoz manzaralari va akustik ekologiya yonma-yon ketadi va ko'plab bastakorlar to'g'ridan-to'g'ri dala yozuvlarini qat'iy, o'zgartirilmagan tinglash orqali ovozli landshaft kompozitsiyasi bilan shug'ullanishgan; tovush sintezini talqin qilish orqali bilvosita; yoki Presque rien, numéro 1 (1970), Riverrun



(1986), Ride (2000) va 48 13 N kabi asarlarda dala yozuvlari qayta ishlanadigan va boshqa "tashqi" tovush materiallari kiritilgan gibrid ovozli landshaft kompozitsiyalarini yaratish orqali, 16 20 O (2004). Biroq, ovozli peyzaj tadqiqotlari hisoblash tadqiqot sohasi sifatida hali ham dastlabki bosqichda. Bu, ayniqsa, nutqni tanib olish va musiqa ma'lumotlarini qidirish (MIR) bilan taqqoslaganda ko'rib chiqiladi. Buning sababi bir qator omillar, jumladan, o'qitish va rivojlantirish uchun ma'lumotlar to'plamining yo'qligi, nutqni aniqlashga katta e'tibor berish va tovush manzaralari bilan bog'liq murakkabliklar - tom ma'noda har qanday tovush landshaftida mavjud bo'lishi mumkin, bu cheklanmagan tovush tasniflash vazifasini juda qiyinlashtiradi. Bu SIRdagi tadqiqotlar jonli emas, degani emas. Darhaqiqat, musiqa, nutq va atrof-muhit tovushlarini belgilash bilan bog'liq tadqiqot ishlari 2003 yilda taxminan 10 tadan 2010 yilda 45 taga ko'paydi. Hali ko'p fundamental tadqiqotlar, jumladan, tovush landshaftlarining taksonomiyasi va lug'atiga oid mavzular o'tkazilishi kerak. ma'lumotlar to'plamini ishlab chiqish va shahar muhiti, botqoqlik, tropik o'rmonlar, o'rmonzorlar va Sahroi Kabir cho'llari kabi juda xilma-xil tovush landshaftlariga moslashish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan mustahkam modellarni yaratish; ofislar, temir yo'l vokzallari, savdo markazlari va sport maydonchalari kabi yopiq joylarga. Ovoz manzarasi bo'yicha tadqiqotimiz hozirda ovoz manzaralarining kichik bir qismiga qaratilgan: shahar shovqini va musiqiy ilovalar uchun imkoniyatlar.

2011 yilda Citygram loyihasi o'zining birinchi iteratsiyasida akustik energiyaga qaratilgan dinamik ko'zdan tashqari energiya xaritalarini ishlab chiqish uchun ishga tushirildi. Loyiha boshlanganidan beri uning ikkita harakatlantiruvchi kuchi akustik ekologiya va ovoz manzarasi bo'yicha tadqiqotlar "texnik tadqiqotlar" nuqtai nazaridan, shuningdek, musiqiy qo'llash nuqtai nazaridan edi. Birinchisi manbani olish va identifikatsiyalashga, ikkinchisi esa real vaqtda fazo-akustik musiqa o'zaro ta'siriga qaratilgan. Yaqinda Nyu-York universitetining Shahar fanlari va taraqqiyoti markazi (CUSP) va Ovoz loyihasi bilan hamkorlikda shovqinning ifloslanishi bizning tovush landshaftini o'rganish bo'yicha tadqiqotimizning asosiy nuqtasiga aylandi. Ushbu maqolada biz Soundscape Information Retrieval (SIR) deb nomlangan sohaga hissa qo'shishdagi harakatlarimiz haqida umumiy



ma'lumotni taqdim etamiz. Bu bir qator asosiy komponentlarni o'z ichiga oladi: ovozli semantika, ovozli izoh, ovozni tahlil qilish vositalari va mashinani o'rganish (ML).

Tahlil qilish bo'yicha harakatlarimizni osonlashtirish uchun biz hozirda MATLABda yozilgan Ovozni tahlil qilish asboblar to'plamini (SATB) ishlab chiqmoqdamiz. Tizim tovush/semantik tahlil, vizualizatsiya, algoritmik ishlab chiqish, Weka-dan foydalangan holda asosiy ML tadqiqoti va asosiy audio transport xususiyatlari uchun keng qamrovli platformani taqdim etishga qaratilgan. Ushbu bo'limda biz SATB ning asosiy komponentlarini va quyida semantik tahlil va AED/AECda uning xususiyatlaridan keyingi foydalanishni batafsil ko'rib chiqamiz.

Bizning joriy tatbiqimiz katta ovozli fayllarni samarali chizish imkonini beruvchi "tezkor chizma" funksiyasini o'z ichiga oladi – bu funksiya MATLABning standart chizma funksiyasi yordamida cheklangan. Tezkor chizma funksiyasi tez chizish, masshtablash va 3D vizualizatsiya qilish imkonini beruvchi samarali xususiy "min-maks" konvert konturini hisoblash algoritmidan foydalanadi. Bundan tashqari, SATB maxsus xususiyatlarni chiqarish algoritmlari va signalni qayta ishlash dasturlarini qo'shish uchun oddiy "plug-in" funksiyasini o'z ichiga oladi. Bunga SATB kontroller sinfidan chaqirilgan tizim usullari bilan maxsus MATLAB sinflarini meros qilib olish orqali erishiladi. SATB mohiyatan EASY Toolbox-ning katta qayta ko'rib chiqilishi va takomillashtirilishi bo'lib, bu yerda SATB barcha turdagi tovushlarni, jumladan, tovush manzaralarini yanada kengroq o'rganish imkonini beradi.

MATLAB Freesound API ham SATB tarkibiga kiritilgan. Ushbu modul so'ralgan tovush fayllari va bog'langan metama'lumotlarni olish uchun ishlatiladi va teg so'rovi, bog'langan metama'lumotlarga ega audio fayllarni yuklab olish/saqlash, buzilgan audio fayllarni tekshirish, audio kanallarni formatlash va namuna olish tezligini o'z ichiga oladi. Freesound API bizning Citygram MATLAB API-ni ishlab chiqish uchun namuna bo'lib xizmat qiladi.

Ovozni tahlil qilishning keng qamrovli dasturiy ta'minot tizimlari audio va vizualizatsiya o'rtasida sinxronlashni talab qiladi. Biroq, MATLAB bu sohada cheklangan yordamni taklif



qiladi: audioni vizualizatsiya bilan sinxronlashtirish va uzun audio fayllarni o'ynatish amaliy emas. MATLAB o'zining Ma'lumotlarni yig'ish asboblari to'plamini taqdim etsa ham, bu faqat Windows operatsion tizimi uchun mavjud. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish uchun biz MATLAB-dan mahalliy audio apparat usullariga kirish uchun ochiq manba PsychToolbox-ni qabul qildik. Katta hajmdagi audio fayllarni xotira muammosisiz ijro etish va dinamik vizualizatsiyani sinxronlashtirish uchun PsychPortAudio tinglashni rejalashtirish xususiyatidan foydalangan holda ikki tomonlama audio buferlash sxemasi amalga oshirildi. Ushbu mexanizm audio chiqishi va dinamik vizualizatsiya o'rtasida sinxronlashtirish imkonini beradi, masalan, to'liq shakllari, xususiyat vektor chizmalari va kursor pozitsiyalari joriy audio chiqish namunasi bilan sinxronlangan spektrogrammalar.

Bizni avtomatik tarzda suratga olishni qiziqtirgan tovushlardan biri bu shahar akustik shovqinidir. NYU CUSP bilan yaqinda olib borilgan hamkorlikdagi sa'y-harakatlarimiz bu diqqatni ayniqsa qiziqarli qildi, chunki shahar shovqinining ifloslanishi butun dunyo bo'ylab shaharliklar, shu jumladan Nyu-York (NYC) uchun asosiy muammodir. Misol uchun, 2010 yilda Nyu-Yorkda favqulodda bo'lmagan 311 ishonch telefoni yaratilganidan beri eng ko'p shikoyatlar shovqin bo'lgan. Shovqinning ifloslanishini o'lchash, xaritalash va kamaytirishga yordam beradigan mexanizmlar va texnologiyalarni ishlab chiqishning dolzarbligini va shu tariqa shahar jamoalarining turmush sharoitini yaxshilashni tasavvur qilish qiyin emas, agar biz dunyo aholisining 68 foizi shunday nom ostida yashashi taxmin qilinmoqda. megapolislar. Shovqinni tadqiq qilishda shovqinni bezovta qilish kabi masalalarni ko'rib chiqish kerak bo'lsa-da, shovqinni ushlab turishdagi fundamental texnik masalalarni ham hal qilish kerak. Shunchaki dB tovush bosimi darajasini o'lchash etarli emas, chunki spektral va vaqtinchalik akustik o'lchamlarni hisobga olish kerak. Misol uchun, 90 dB SPL da o'lchangan kuchli yomg'ir, bir xil darajadagi tirnoq bilan qora taxtani tirnashdan juda farq qiladi. Shovqinni aniqlashning birinchi bosqichi akustik shovqinni aniqlash mumkin bo'lgan fazoviy tovushlarni o'lchashni o'z ichiga oladi. Yana bir qadam tovush manzaralarini aks ettiruvchi "kelishilgan" akustik shovqin taksonomiyasi bo'lgan nomenklaturani ishlab chiqishni o'z ichiga oladi, keyinchalik u avtomatik ovoz manzarasi tasnifi uchun ishlatilishi



mumkin. Fazoviy-vaqtinchalik tovushni olishning dastlabki birinchi bosqichi zich sensorlar tarmog'ini yaratish orqali amalga oshiriladi, bu Citygram infratuzilmasi amalga oshirishni maqsad qilgan. Yuqorida aytib o'tilgan qadamlarning turli jihatlari keyingi bo'limlarda muhokama qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Butaboyev, M., Urinov, A., Mulaydinov, F., & Tojimatov, I. Digital economy.
2. Горовик, А. А., Мулайдинов, Ф. М., & Лазарева, М. В. (2018). Дистанционное образование как необходимое средство обучения в условиях современной экономики узбекистана. In Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты (pp. 122-125).
3. Kokand, F. M., Kokand, R. T., & Kokand, D. M. (2020). Trends in solving problems in the development of an innovative economy. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(6), 1205-1209.
4. Мулайдинов, Ф. М. (2021). КИЧИК БИЗНЕС ВА ТАДБИРКОРЛИКДА КРАУДФАНДИНГ ИМКОНИЯТЛАРИ. *Academic research in educational sciences*, 2(Special Issue 4), 23-32.
5. TURSUN, S., TUYCHIEVICH, B. M., & MUROTOVICH, M. F. (2020). Effects of the Global Crisis on the Economy of Uzbekistan During the Coronovirus Pandemia and Measures to Ease IT. *JournalNX*, 6(05), 277-280.
6. Mulaydinov, F. M. (2021). CROWDFUND OPPORTUNITIES IN SMALL BUSINESS AND ENTREPRENEURSHIP. *Academic research in educational sciences*, 2, 23-32.
7. Mulaydinov, F., & Nishonqulov, S. (2021). The role of information technologies in the development of the digital economy. *The role of information technologies in the development of the digital economy*.
8. Farkhod, M., Azadkhon, K., Gulkhon, M., & Oybek, A. (2020). Advantages of the transition to a digital economy in the innovative development of Uzbekistan. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(6), 1226-1232.
9. Mulaydinov, F., & Nishonqulov, S. (2021). Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda axborot texnologiyalarining orni-The role of information technologies in the development of the digital economy.
10. Mulaydinov, F. M. (2019). Econometric Modelling of the Innovation Process in Uzbekistan. *Форум молодых ученых*, (3), 35-43.
11. Farkhod, M. (2020). Econometric Modelling of the Innovation Process in Uzbekistan. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(02).
12. Mulaydinov, F. (2021). Digital Economy Is A Guarantee Of Government And Society Development. *Ilkogretim Online*, 20(3), 1474-1479.