

Usmonov J.T.

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti dotsenti*

Kasimova Sh.T.

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti dotsenti*

Aliqulov A.X.

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti doktoranti*

AVTOMATLASHTIRILGAN KO'P MEZONLI TASHXISLASH AXBOROT TIZIMI UCHUN AXBOROT MODELI

Annotatsiya: Ushbu maqolada gastroenterologik kasalliklarni ko'p mezonli tahlil asosida aniqlash imkonini beruvchi axborot modelini ishlab chiqish masalasi ko'rib chiqiladi. Model bemor gastroenterologik signallarini raqamli shaklda yig'ish, ularni dastlabki qayta ishlash, filtrlash va diagnostik mezonlar bilan solishtirish orqali tahlil qilish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Axborot modelining tuzilmasi kasalliklarni aniqlashda qo'llaniladigan asosiy parametrlar va ular o'rtasidagi mantiqiy bog'liqliklarni aks ettiradi.

Kalit so'zlar: Gastroenterologik kasalliklar, ko'p mezonli tahlil, axborot modeli, raqamli signal, tashxislash mezonlari, ma'lumotlar bazasi, instrumental tekshiruv, klinik simptomlar, avtomatlashtirilgan tizim.

Usmanov J. T.

*Associate professor, Tashkent University of Information Technologies named
after Muhammad al-Khwarizmi*

Kasimova Sh. T.

*Associate professor, Tashkent University of Information Technologies named
after Muhammad al-Khwarizmi*

Alikulov A. Kh.

*Doctoral student, Tashkent University of Information Technologies named
after Muhammad al-Khwarizmi*

INFORMATION MODEL FOR AUTOMATED MULTI-CRITERION DIAGNOSTIC INFORMATION SYSTEM

Abstract: *This article considers the development of an information model that allows for the identification of gastroenterological diseases based on multi-criteria analysis. The model includes the processes of collecting patient gastroenterological signals in digital form, their initial processing, filtering and analysis by comparing them with diagnostic criteria. The structure of the information model reflects the main parameters used in the identification of diseases and the logical relationships between them.*

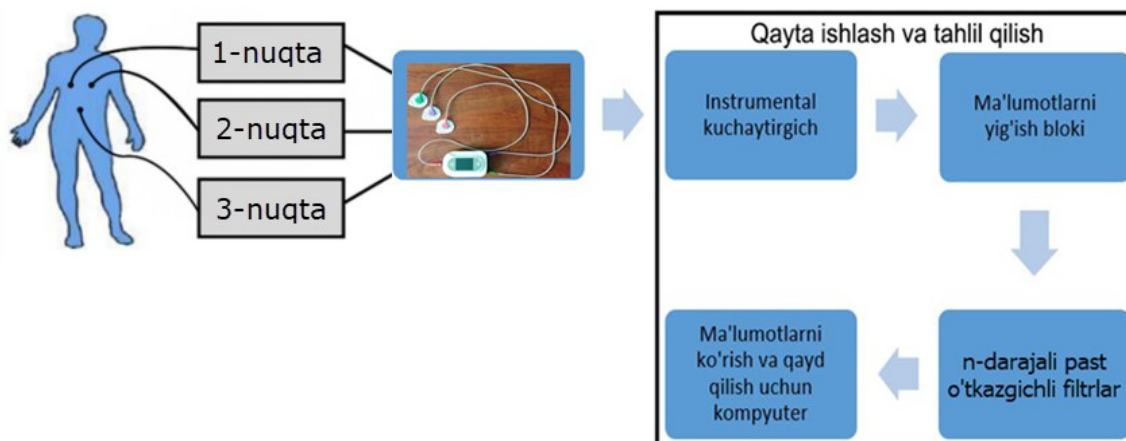
Keywords: *Gastroenterological diseases, multi-criteria analysis, information model, digital signal, diagnostic criteria, database, instrumental examination, clinical symptoms, automated system.*

Zamonaviy tibbiyotda kasalliklarni erta aniqlash va to'g'ri tashxis qo'yishning ahamiyati beqiyosdir. Gastroenterologik kasalliklar, ayniqsa, turli xil klinik belgilar va murakkab tashxislash mezonlari bilan ajralib turadi. Bu jarayonda an'anaviy usullarning o'rnini avtomatlashtirilgan, raqamli tahlilga asoslangan tizimlar egallamoqda. Ushbu ilmiy tadqiqot ishi, gastroenterologik tashxislashni avtomatlashtirishga mo'ljallangan ko'p mezonli axborot modeli va tizimini yaratishga qaratilgan bo'lib, klinik, laborator, instrumental va raqamli signal ma'lumotlarini integratsiyalash orqali qaror qabul qilish jarayonini soddalashtirishni maqsad qiladi.

Axborot modeli - bu ob'ekt, jarayon yoki hodisani, shuningdek ob'ektlar va atrofdagi dunyo o'rtasidagi munosabatlarni aks ettiruvchi parametrlar va ular o'rtasidagi munosabatlar to'plami. Model parametrlari muayyan muammolarni hal qilish uchun ob'ekt yoki jarayonning eng muhim xususiyatlarini aks ettiradigan tarzda tanlanadi. Jismoniy modellardan farqli o'laroq, axborot

modellari asl ob'ektning aniq nusxalari bo'lishi shart emas. Ularning maqsadi - mavjud muammoni hal qilish uchun yetarli ma'lumot berishdir.

Axborot modeli turli usullarda, jumladan, jadvallar, grafiklar, diagrammalar va boshqa formatlarda taqdim etilishi mumkin.



1-rasm. Elektrogastrogramma signalini yozib olish ketma-ketligi

Quyida, 2-rasmda keltirilgan axborot modeli gastroenterologik kasalliklarni aniqlashga qaratilgan. Model bemordan olingan signal ma'lumotlarini kiritish, ushbu signalni filtrlash, natijalarni tahlil qilish va foydalanuvchiga yetkazish jarayonlarini matematik hamda algoritmik tahlil bilan tasvirlaydi. Dastlab ilmiy tadqiqot ishining ob'ekti hisoblangan elektrogastrogramma signalini yozib olish ketma-ketligini ko'rib chiqish lozim bo'ladi(1-rasm)[2; 4].

Signalni yig'ish jarayoni, bunda kirish ma'lumotlari, ya'ni bemor gastroenterologik signal ma'lumotlari sensor-datchik orqali uzatiladi. Chiqish ma'lumotlari esa olingan signal — $S(t)$ bo'ladi.

2-rasmda keltirilgan axborot modelining ba'zi asosiy komponentalari.

Axborot modelining asosiy komponentlaridan biri bu ma'lumotlar bazasi. Kasalliklarni diagnostika qilish uchun ma'lumotlar MySQL kabi ma'lumotlar bazalarida saqlanadi va u bir qancha: bemor, signallar, ekspert shifokorlar, tashxislar va h.k. kabi zaruriy jadvallardan iborat bo'ladi[1; 3; 5].

Keyingi asosiy komponentalardan biri bu tashxislash mezonlari. Gastroenterologik kasalliklar ko‘p mezonli tahlil orqali aniqlanadi. Asosiy mezonlar quyidagilar:

2-rasm. Gastroenterologik kasalliklarni ko‘p mezonli tashxislash
jarayonlari uchun axborot modeli

- ❖ Qorin og‘rig‘i;
- ❖ Ovqat hazm qilish muammolari (diareya, qabziyat);
- ❖ Qayt qilish, ko‘ngil aynish;
- ❖ Ishtaha yo‘qolishi;
- ❖ Og‘izdan yoqimsiz hid kelishi.

- ❖ Qon tahlillari (leukotsitlar, CRP, ALP, AST/ALT);
- ❖ Najas tahlili (acterial flora, ichak infeksiyalari);
- ❖ Gastrin va pepsin tahlillari.

- ❖ Gastroskopiya – oshqozon va o‘n ikki barmoqli ichakning ichki tuzilishini tekshirish;
- ❖ Ultratovush (UZI) – ichki organlar holatini baholash;
- ❖ MRI/CT skanerlash – ichak va oshqozon bo‘shliqlarini tekshirish.

C++ Filtrlash servis komponentasi. Bemorning biofizik signallarini filtrlashni amalga oshiradi. Bunda Butterworth Bandpass filtri qo‘llanilgan. Signal Butterworth bandpass filtri yordamida optimal chastota diapazonida filtrlanadi[1;3]:

$$H(f) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f_c}\right)^{2n}}} \quad (1)$$

Bu yerda, $H(f)$ – filtrning chastotaga bog‘liq kuchaytirish funksiyasi (transfer function).

f – kirish signalining chastotasi (Hz).

f_c – kesish chastotasi, ya’ni signal shu chastotadan yuqori yoki past bo‘lsa, susaytirish boshlanadi.

n – filtrning tartibi (order), ya’ni filtrning keskinligi. Yuqori n qiymati filtrni aniqroq qiladi, lekin hisoblash jarayonini murakkablashtiradi.

Keyingi komponenta yaqinlikni tekshirish komponentasi. Bunda Kosinus O‘xshashligi usulidan foydalanilgan[1;2;4].

$$\cos(\Theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} \quad (2)$$

Bu yerda, A – birinchi signal yoki vektor (filtrlangan bemor signali).

B – ikkinchi signal yoki vektor (ma’lumotlar bazasidagi diagnostika signali).

$A \cdot B$ – ikkita signal vektorining skalyar ko‘paytmasi.

$\|A\|$ – A signal vektorining uzunligi (Evklid normasi).

$\|B\|$ – B signal vektorining uzunligi.

θ – Ikkita vektor orasidagi burchak.

Filtrlangan signal ma'lumotlar bazasidagi tashxislar bilan solishtiriladi. Kosinus o'xshashligi yordamida bemorga mos keluvchi kasallik aniqlanadi:

Bu keltirilgan mezonlar tashxislash jarayonlarida asosiy o'rinni egallaydi. Chunki dastlabki ma'lumotlarni yig'ish jarayonida bemor ro'yxatdan o'tkaziladi va bemorning shaxsiy ma'lumotlari bilan birga klinik simptomlar anketa shaklida to'planadi, shu bilan bir qatorda laborator va instrumental tekshiruv natijalari ham bazaga kiritiladi.

Axborot modelining ishlash tamoyili:

- ✓ Bemor kasallik simptomlari kiritiladi;
- ✓ Tibbiy testlar va diagnostika natijalari tizimga yuklanadi;
- ✓ Filtrlash va tahlil jarayonlari amalga oshiriladi;
- ✓ Bemorga eng mos tashxis va tavsiyalar shakllantiriladi;
- ✓ Shifokor natijani tekshirib, yakuniy tashxisni tasdiqlaydi.

O'zaro yaqinlashish algoritmi yordamida hosil qilingan bemor filtrlangan signal ma'lumotlari grafiklari. Bu bosqichda bemorning kasalliklarga tegishlilik darajalari asosida o'zaro yaqinlashish algoritmi yordamida filtrlangan signal ma'lumotlari olinadi va ular grafik ko'rinishda aks ettiriladi.

Ushbu jarayon bemorning simptomlari va ularning kasalliklar bilan bog'liqligini vizual tarzda taqdim etadi.

Ekrandagi grafik jarayoni natijasida ma'lumotlar grafik ko'rinishda aks ettiriladi.

Maqbul tashxisni tanlash.

Ekspert: Ushbu jarayonda aks ettirilgan grafik va tizim tomonidan qo'yilgan boshlang'ich tashxis asosida mutaxassis yoki ekspert bemorning kasalliklarini aniqlaydi va yakuniy ma'qul tashxisni tanlaydi.

Chiqish: Tanlangan tashxis natija sifatida tizimdan chiqariladi.

Qo'shimcha elementlar:

Dasturiy ta'minot: Bu texnologik jihatni ko'rsatadi, ya'ni dasturiy vositalar yordamida hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

Uskunalar ta'minoti: Jarayonda ishlatiladigan apparat yoki texnik vositalar orqali ma'lumotlar o'lganadi yoki qayta ishlanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqiladigan bo'lsa bu chizma bemorning simptomlari asosida tashxislash jarayonining texnologik va algoritmik bosqichlarini aks ettiradi. Filtrlash algoritmi, grafik tahlil, va ekspert yordami orqali oxirgi tashxis tanlanadi. Jarayonni avtomatlashtirish va tezkor qaror qabul qilish maqsadida dasturiy va apparat ta'minoti ishlatiladi[2; 3; 6].

Taklif etilgan avtomatlashtirilgan ko'p mezonli axborot modeli va tizimi orqali gastroenterologik kasalliklarni tashxislashning yangi bosqichiga o'tiladi. Klinik, laborator, instrumental va raqamli signal ma'lumotlari integratsiyasi asosida shifokorlarga tezkor, aniq va asosli qaror qabul qilish imkoniyati yaratiladi. Tizim tibbiy texnologiyalarni raqamlashtirish va tahliliy yondashuvni joriy qilish borasida katta ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Zayniddinov H.N., Maxmudjonov S.U., Aliqulov A.X. Gastroenterologik signallarni qayd qilish, raqamli ishlash va saqlash axborot tizimini loyihalash// TATY xabarlari. Muhammad Al-Xorazmiy Nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining ilmiy-texnika va axborot-tahliliy Jurnal. 4(68)/2023. Toshkent-2024. -B. 12-26. (05.00.00;№31)
2. <https://www.researchgate.net/> — Elektron ilmiy adabiyotlar portali
3. Zayniddinov H.N., Maxmudjonov S.U., Aliqulov A.X. Tashxislashga ko'maklashuvchi axborot tizimida tashxis qo'yilgan bemorlar to'g'risidagi ma'lumotlarni optimallashtirish usul va algoritmlari // "Muhammad al-Xorazmiy avlodlari" Ilmiy-amaliy va axborot-tahliliy jurnali. № 4(30)/2024. Toshkent- 2024. - B. 34-44. (05.00.00;№10)
4. Aliqulov A.X. Tibbiy ma'lumotlarni qayta ishlash jarayoni va vositalari // "Sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalarning jamiyatdagi o'rni" mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami.Qarshi-2023. -B. 316-320.

5. Menekshe Kilicharslan The Assessment and Comparison of Health Information Systems in Turkey and in the World // European Journal of Science and Technology. (DOI: 10.31590/ejosat.459456).

6. Кочеткова Инесса Андреевна Способы и алгоритмы обработки информации и принятия решений о сердечно-сосудистой патологии на основе механизмов визуализации и теории нечетких множеств // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук., Белгород-2014.