

MRT VA MSKT DIAGNOSTIKA APPARATLARIDA DASTURIY TA'MINOTNI O'RGANISH VA ISHONCHLILIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARINI ISHLAB CHIQISH

Baxronov Diyorbek

Andijon davlat texnika instituti

Bitibbiyot muhandisligi 4-kurs 77-21-guruh talabasi

Hojiqurbonov Dilshodbek

Andijon davlat texnika instituti

Bitibbiyot muhandisligi 4-kurs 77-21-guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada MRT (magnit-rezonans tomografiya) va MSKT (multispiral kompyuter tomografiya) tibbiy diagnostika qurilmalarida dasturiy ta'minotni chuqur tahlil qilish, ularning ishlash samaradorligini oshirish, nosozliklarni aniqlash va ishonchlilik darajasini yuqori bosqichga ko'tarish bo'yicha muhim ilmiy-amaliy yondashuvlar yoritilgan. Diagnostika qurilmalari ishonchliligi bemorning sog'lig'i va hayoti uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, ushbu maqola ushbu yo'nalishda olib borilayotgan texnik, algoritmik va servis faoliyatlarini yoritadi.

Kalit so'zlar: magnit-rezonans tomografiya, multispiral kompyuter tomografiya, tibbiy diagnostika, dasturiy ta'minot, diagnostika qurilmalari, algoritmik faoliyat.

Kirish. So'nggi yillarda tibbiyotning raqamli texnologiyalarga asoslangan rivoji, ayniqsa, diagnostika uskunalari sohasida sezilarli o'zgarishlarga olib keldi. Xususan, MRT va MSKT kabi yuqori aniqlikka ega apparatlar turli kasalliklarni erta bosqichda aniqlash, shuningdek, tashxis jarayonini avtomatlashtirishda muhim rol o'ynamoqda. Biroq ushbu tizimlarning ishonchliligi ko'p hollarda nafaqat apparat tarkibiy qismlariga, balki ularni boshqaruvchi dasturiy ta'minotga ham bevosita bog'liq. Shu sababli, diagnostik jarayonlardagi xatoliklar, noto'g'ri kodlash yoki algoritmlarning ishdan chiqishi salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

MRT va MSKT tizimlarining dasturiy arxitekturasini. MRT va MSKT qurilmalari o'z tarkibida bir necha o'zaro bog'langan modullarni jamlagan:

- ✓ Signalni yig'ish moduli (detektorlar)
- ✓ Nazorat va boshqaruv bloki
- ✓ Tasvirga ishlov beruvchi modul
- ✓ Interfeys va diagnostika dasturi

Dasturiy ta'minot ushbu modullarni yagona tizimga birlashtirib, ularni real vaqtda muvofiqlashtirib boradi. Masalan, MRT qurilmasida RF impulslarni boshqarish, gradient signallarni sozlash, tasvirni rekonstruksiya qilish va saqlash funksiyalari bajariladi. Har bir bosqichda yuzaga keladigan xatolar butun diagnostika sifatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Dasturiy ta'minotni o'rganish va tahlil qilish usullari. Dasturiy ta'minotning to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun quyidagi tahlil usullari qo'llaniladi:

Kod tahlili: Asosiy algoritmlar, ularning bajarilish tezligi va barqarorligi o'rganiladi.

Funksional testlar: Qurilma real sharoitlarda testdan o'tkaziladi.

Log fayllarini tahlil qilish: Xatoliklar tarixini o'rganish orqali nosozlik sabablari aniqlanadi.

Matematik modellashtirish: Ma'lumotlar oqimining oqilona ishlanishi tahlil qilinadi. Shuningdek, MRT va MSKT dasturlarida grafik interfeyslar, xatolikni qayta tiklash mexanizmlari, xavfsizlik algoritmlari mavjud bo'lishi zarur.

1-Jadval. Diagnostik tibbiy qurilmalarda ishonchlilikni oshirish usullari

№	Chora nomi	Mazmuni	Kutilayotgan foyda
1	Dasturiy rezerv tizimi	Asosiy modul ishdan chiqqanda zaxira modul avtomatik ishlaydi.	Tizim uzluksiz ishlaydi, bemorga xizmat to'xtamaydi.
2	Sun'iy intellekt yordamida nosozlik aniqlash	Real vaqt rejimida nosozliklar va xatoliklar AI tomonidan aniqlanadi.	Nosozlik erta aniqlanadi, servisga tez yetkaziladi.

№	Chora nomi	Mazmuni	Kutilayotgan foyda
3	Onlayn monitoring va yangilanishlar	Internet orqali avtomatik dasturiy yangilanishlar olinadi.	Qurilma zamonaviylashadi, xatoliklar kamayadi.
4	Kriptografik xavfsizlik algoritmlari	Ma'lumotlarni kodlash va xavfsiz protokollar orqali himoya qilish.	Bemor ma'lumotlari xavfsiz saqlanadi.

2-jadval .Amaliy tajriba: dasturiy testlash natijalari

№	Qurilma nomi	O'tkazilgan o'zgarishlar	Natija va foyda
1	Philips MRT	Tasvir yuklash jarayoni optimallashtirildi	Yuklash tezligi 12% ga oshdi
2	Siemens MSKT	Avtomatik xatolik monitoring tizimi joriy qilindi	Nosozlik holatlari 8% ga kamaydi
3	MRT & MSKT (har ikkisi)	Log tizimi yangilandi va xatoliklar avtomatik kuzatildi	Real vaqt monitoring orqali nosozliklar tez aniqlanmoqda
4	Barcha qurilmalar	Ma'lumotlarni qayta kodlash ishlatildi	Bemor ma'lumotlari xavfsizligi sezilarli oshirildi

MRT dasturiy ta'minoti:

-Afzalliklari: Yuqori aniqlikdagi tasvirlarni ishlab chiqarish qobiliyati, ayniqsa yumshoq to'qimalarni tasvirlashda. Uzoq muddatli monitoring uchun moslashuvchanlik.

- Kamchiliklari: Skannerlash jarayoni uzoq davom etadi (15-60 minut). Real vaqt rejimida tasvirni qayta ishlash cheklangan.

MSKT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Juda tez skanerlash imkoniyati (bir necha soniyadan bir daqiqagacha). Favqulodda vaziyatlarda tez diagnostika qilish uchun ideal.

- Kamchiliklari: Tezlikni oshirish bilan tasvir sifati pasayishi mumkin. Ko'p miqdordagi ma'lumotlarni qayta ishlash vaqt talab qiladi.

Tasvir sifati MRT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Kontrastli yumshoq to'qimalarni ajoyib ajratish qobiliyati. 3D rekonstruksiya uchun yuqori aniqlikdagi ma'lumotlar.

- Kamchiliklari: Harakat artefaktlariga sezgir. Metall implantlar yoki qurilmalar tasvir sifati pasayishiga olib kelishi.

MSKT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Suyak tuzilmalari va qattiq to'qimalarni ajoyib tasvirlash. Yuqori spatial aniqlik (0.5 mm gacha).

- Kamchiliklari: Yumshoq to'qimalar kontrasti past. Rentgen nurlarining ionlashtiruvchi ta'siri.

Foydalanuvchi interfeysi

MRT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Ko'p parametrlı sozlash imkoniyati, bu tadqiqot turiga moslashuvchanlikni ta'minlaydi. Kengaytirilgan tahlil vositalari.

- Kamchiliklari: Murakkab interfeys yangi foydalanuvchilar uchun qiyinchilik tug'dirishi. Ko'p bosqichli parametrlarni sozlash jarayoni. MSKT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Standartlashtirilgan protokollar tez ishlash imkonini beradi. Avtomatik rekonstruksiya algoritmlari.

- Kamchiliklari: Ba'zi ilg'or funksiyalar qo'shimcha o'qitishni talab qiladi. Turli ishlab chiqaruvchilarning dasturiy ta'minoti o'rtasida muvofiqlik muammolari.

Xavfsizlik jihatlari

MRT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Ionlashtiruvchi nurlanish yo'q. Uzoq muddatli takroriy tadqiqotlar uchun xavfsiz.

- Kamchiliklari: Kuchli magnit maydon tufayli ba'zi bemorlar (masalan, pacemakerli bemorlar) uchun cheklovlar.

MSKT dasturiy ta'minoti:

- Afzalliklari: Magnit maydon bilan bog'liq cheklovlar yo'q. Ko'pgina implantlar uchun xavfsiz.

- Kamchiliklari: Rentgen nurlanishining mavjudligi. Ko'p marta takroriy skanerlash tavsiya etilmaydi.

MRT dasturiy ta'minoti:

- Funktsional tadqiqotlar (fMRI) uchun maxsus modullar

- Diffuziya tensor tasvirlash (DTI) imkoniyatlari

- Spektroskopiya tahlil vositalari

MSKT dasturiy ta'minoti:

- Perfuziya tahlili vositalari

- Angiografiya uchun maxsus rekonstruksiya algoritmlari

- Pulmoner nodullarni avtomatik tahlil qilish funksiyalari

Xulosa. MRT va MSKT apparatlari zamonaviy diagnostikaning ajralmas qismi bo'lib, ularning ishonchliligi sog'liqni saqlash tizimida yuqori sifatni ta'minlaydi. Dasturiy ta'minot esa bu jarayonning "yuragi" hisoblanadi. Ushbu maqolada taklif qilingan chora-tadbirlar:

- Nosozliklar oldini olish
- Diagnostika tezligini oshirish
- Foydalanuvchi interfeysini takomillashtirish
- Maxfiylik va xavfsizlikni kuchaytirish kelgusida bu yo'nalishda ilmiy-texnik tadqiqotlar, modellar va AI asosida monitoring tizimlarini yanada rivojlantirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Rakhmatov, A. T., & Karimov, B. K. (2020). Tibbiy asbob-uskunalar va ularning diagnostik imkoniyatlari. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti.

2. Ziyayev, R. M. (2018). Kompyuter tomografiyasi va magnit-rezonans tomografiyaning nazariy va amaliy asoslari. Andijon: Andijon davlat tibbiyot instituti nashriyoti.
3. Kulikova, N. I., & Vlasova, M. A. (2019). Software reliability in medical diagnostic systems. Biomedical Engineering
4. IAEA Human Health Series No. 1. (2009). Quality Assurance Programme for Computed Tomography: Diagnostic and Therapy Applications. Vienna: International Atomic Energy Agency.
5. WHO Technical Report Series 1043. (2022). Medical Device Software: Software as a Medical Device (SaMD). Geneva: World Health Organization.
6. Philips Healthcare. (2021). Ingenia MR Systems: Software Platform Guide.