

XML VA JSON FORMATLARIDAGI MA'LUMOTLARNI TRANSFORMATSIYALASH ASOSIDA AXBOROT TIZIMLARI INTEGRATSIYASI

Xolmuminov Oybek Tuxtayevich

O'zbekiston jahon tillari universiteti

“Zamonaviy axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt” kafedrası o'qituvchisi

E-mail: xolmuminovoybek26@gmail.com

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.335

Annotatsiya. Mazkur maqolada XML va JSON formatlaridagi ma'lumotlarni transformatsiyalash asosida axborot tizimlari integratsiyasining nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida XML va JSON formatlarining strukturaviy xususiyatlari, ma'lumot almashinuvidagi samaradorligi hamda REST API va SOAP texnologiyalaridagi qo'llanilishi qiyosiy o'rganildi. Shuningdek, XML formatidagi ma'lumotlarni JSON formatiga transformatsiyalash jarayonlari, parser texnologiyalari, DOM va SAX mexanizmlarining integratsiyadagi roli tahlil qilindi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida JSON formatining ma'lumot uzatish tezligi yuqoriligi, XML formatining esa strukturaviy ishonchliligi va validatsiya imkoniyatlari kuchli ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari axborot tizimlari integratsiyasida transformatsiya mexanizmlaridan foydalanish tizimlararo interoperabellikni ta'minlash va ma'lumot almashinuvi samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: XML, JSON, transformatsiya, axborot tizimlari, integratsiya, REST API, SOAP, parser texnologiyalari, interoperabellik, ma'lumot almashinuvi, DOM, SAX, web xizmatlar, mikroxizmatli arxitektura.

INTEGRATION OF INFORMATION SYSTEMS BASED ON TRANSFORMATION OF XML AND JSON DATA FORMATS

Oybek Tuxtayevich Xolmuminov

Teacher of the Department of Modern Information Technologies and Artificial Intelligence

Uzbekistan State World Languages University

E-mail: xolmuminovoybek26@gmail.com

Abstract. This article analyzes the theoretical and practical aspects of information systems integration based on the transformation of XML and JSON data formats. During the research, the structural features of XML and JSON formats, their efficiency in data exchange, and their application in REST API and SOAP technologies were comparatively studied. In addition, the processes of transforming XML-based data into JSON format, as well as the role of parser technologies, DOM, and SAX mechanisms in integration systems were examined. The research results showed that the JSON format provides higher data transmission speed, while the XML format ensures stronger structural reliability and validation capabilities. The findings indicate that the use of transformation mechanisms in information systems integration plays an important role in ensuring interoperability between systems and improving the efficiency of data exchange.

Keywords: XML, JSON, transformation, information systems, integration, REST API, SOAP, parser technologies, interoperability, data exchange, DOM, SAX, web services, microservice architecture.

Kirish

Raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida turli axborot tizimlari o'rtasida samarali ma'lumot almashinuvi masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Hozirgi kunda davlat boshqaruvi, bank-moliya tizimi, elektron tijorat, ta'lim va sog'liqni saqlash kabi ko'plab sohalarda turli platformalarda yaratilgan dasturiy tizimlarning o'zaro integratsiyasini

ta'minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Bunday integratsiyani amalga oshirishda universal va standartlashtirilgan ma'lumot formatlaridan foydalanish talab etiladi.

Axborot tizimlari o'rtasida ma'lumot almashinuvida XML (eXtensible Markup Language) va JSON (JavaScript Object Notation) formatlari eng keng qo'llaniladigan texnologiyalardan biri hisoblanadi. XML formati murakkab strukturali ma'lumotlarni saqlash va validatsiya qilish imkoniyatiga ega bo'lib, asosan korporativ va SOAP texnologiyalariga asoslangan tizimlarda keng foydalaniladi. JSON formati esa ixchamligi, o'qish va qayta ishlash tezligining yuqoriligi sababli web xizmatlar va REST API texnologiyalarida keng tarqalgan.

Zamonaviy axborot tizimlarida turli platformalar va dasturlash tillari asosida yaratilgan dasturiy mahsulotlarning o'zaro mos ishlashi uchun XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya jarayonlari muhim ahamiyat kasb etadi. Transformatsiyalash texnologiyalari yordamida ma'lumotlarni bir formatdan ikkinchi formatga avtomatik o'tkazish, tizimlararo interoperabellikni ta'minlash hamda ma'lumot almashinuvi samaradorligini oshirish mumkin bo'ladi.

So'nggi yillarda REST API, mikroxizmatli arxitektura va bulutli texnologiyalarning rivojlanishi JSON formatining ommalashuviga sabab bo'lmoqda. Shu bilan birga, XML formatining xavfsizlik, strukturaviy aniqlik va validatsiya imkoniyatlari uni murakkab korporativ tizimlarda qo'llashni davom ettirmoqda. Mazkur holat XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya mexanizmlarini chuqur tadqiq qilish zaruratini yuzaga keltiradi.

Mazkur maqolaning maqsadi XML va JSON formatlaridagi ma'lumotlarni transformatsiyalash asosida axborot tizimlari integratsiyasining nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot davomida XML va JSON formatlarining asosiy xususiyatlari, ularning afzalliklari va kamchiliklari, transformatsiyalash usullari hamda REST API va SOAP texnologiyalaridagi qo'llanilishi o'rganiladi. Shuningdek, axborot tizimlari integratsiyasida transformatsiya jarayonlarining samaradorligi va amaliy ahamiyati baholanadi.

Adabiyotlar sharhi

Axborot tizimlari integratsiyasi zamonaviy dasturiy ta'minot infratuzilmasining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda turli platformalar, dasturlash tillari va ma'lumotlar bazalari asosida ishlab chiqilgan tizimlar o'rtasida samarali ma'lumot almashinuvini tashkil etish masalalari ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilmoqda. Ushbu jarayonlarda XML va JSON formatlari universal ma'lumot almashinuvi vositasi sifatida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Ilmiy manbalarda XML (eXtensible Markup Language) formati murakkab strukturali ma'lumotlarni ifodalash, saqlash va validatsiya qilish imkoniyatlari bilan ajralib turishi ta'kidlangan. XML formati asosan SOAP texnologiyalari, elektron hujjat aylanish tizimlari va korporativ axborot tizimlarida samarali qo'llaniladi [1]. XML Schema va XSLT texnologiyalari esa XML hujjatlarini standartlashtirish hamda transformatsiyalash imkoniyatlarini yaratadi.

JSON (JavaScript Object Notation) formati esa ma'lumotlarning ixchamligi va tezkor qayta ishlanishi sababli zamonaviy web texnologiyalarda keng tarqalgan. Tadqiqotchilar JSON formatining REST API xizmatlari bilan ishlashdagi samaradorligini yuqori baholaydilar [2]. JSON formatidagi ma'lumotlar hajmining kichikligi tarmoq yuklanishini kamaytiradi va mobil hamda bulutli platformalarda ishlash samaradorligini oshiradi.

So'nggi yillarda RESTful API texnologiyalarining rivojlanishi JSON formatining ommalashuviga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Ko'plab ilmiy ishlarda REST arxitekturasini SOAP texnologiyasiga nisbatan yengil va moslashuvchan integratsiya usuli sifatida tavsiflangan [3]. Shu bilan birga, XML formati xavfsizlik va qat'iy strukturaviy nazorat talab qilinadigan korporativ tizimlarda hanz faol qo'llanilmoqda.

Tadqiqotlarda XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya jarayonlari alohida ilmiy yo'nalish sifatida ko'rib chiqilgan. XML ma'lumotlarini JSON formatiga avtomatik o'tkazish jarayonida parser texnologiyalari, DOM, SAX va XSLT mexanizmlaridan foydalanilishi qayd etilgan [4]. Ushbu texnologiyalar turli axborot tizimlari o'rtasida ma'lumotlarni avtomatik moslashtirish imkonini beradi.

Bundan tashqari, mikroxizmatli arxitektura va bulutli texnologiyalarning rivojlanishi axborot tizimlari integratsiyasiga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirmoqda. Zamonaviy ilmiy manbalarda heterogen tizimlar o'rtasida interoperabellikni ta'minlashda transformatsiya mexanizmlarining muhim roli alohida ta'kidlanadi [5]. Ayniqsa, real vaqt rejimida ishlovchi tizimlarda ma'lumotlarni tezkor transformatsiyalash integratsiya samaradorligini oshiradi.

Shuningdek, ilmiy adabiyotlarda XML va JSON formatlarining texnik imkoniyatlari qiyosiy tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, XML formati murakkab va ko'p bosqichli hujjatlar bilan ishlashda qulay hisoblanadi, JSON esa yengil strukturasi sababli mobil ilovalar, web servislar va API texnologiyalarida yuqori samaradorlikka ega [6].

Mazkur adabiyotlar tahlili XML va JSON formatlaridagi ma'lumotlarni transformatsiyalash axborot tizimlari integratsiyasining muhim komponenti ekanligini ko'rsatadi. Shu sababli transformatsiya mexanizmlarini takomillashtirish va ularning

samaradorligini oshirish zamonaviy axborot texnologiyalarining dolzarb ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqot usuli (metod)

Mazkur tadqiqotda axborot tizimlari integratsiyasida XML va JSON formatlaridagi ma'lumotlarni transformatsiyalash jarayonlarini tahlil qilish uchun tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil hamda amaliy modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqot davomida XML va JSON formatlarining strukturaviy xususiyatlari, ma'lumot uzatish samaradorligi hamda turli axborot tizimlari bilan ishlash imkoniyatlari o'rganildi.

Tadqiqotning dastlabki bosqichida XML va JSON formatlarining nazariy asoslari, ularning arxitekturasini va qo'llanilish sohalari ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. XML formatining strukturaviy qat'iyligi, validatsiya imkoniyatlari hamda SOAP texnologiyalari bilan integratsiyasi o'rganildi. JSON formatining esa yengil strukturasi, REST API xizmatlari bilan ishlashdagi qulayligi va ma'lumotlarni tezkor uzatishdagi samaradorligi baholandi.

Tadqiqot jarayonida XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya mexanizmlarini tahlil qilish uchun parser texnologiyalari, DOM (Document Object Model) va SAX (Simple API for XML) usullaridan foydalanildi. XML hujjatlarini JSON formatiga o'tkazishda avtomatik transformatsiyalash algoritmlari qo'llanildi hamda ma'lumotlarning strukturaviy mosligi tekshirildi.

XML formatidagi ma'lumot namunasi quyidagi ko'rinishda ifodalandi:

```
<student>
  <id>101</id>
  <name>Ali Valiyev</name>
  <faculty>Axborot texnologiyalari</faculty>
  <course>3</course>
</student>
```

Mazkur ma'lumot JSON formatida quyidagicha transformatsiya qilindi:

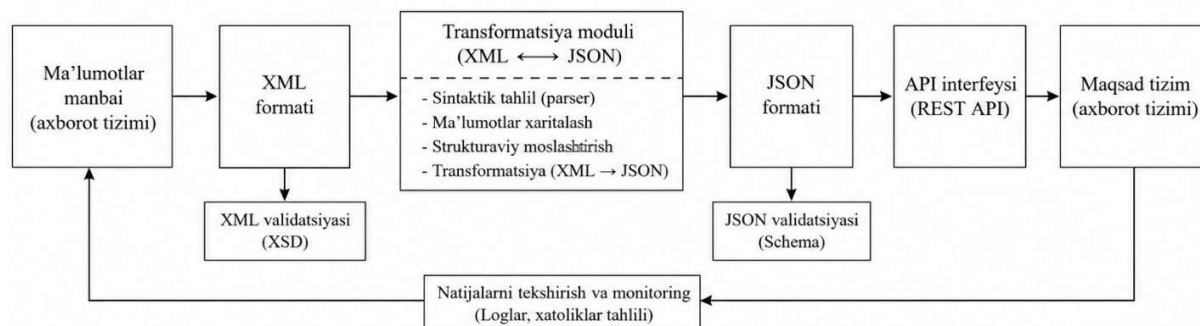
```
{
  "student": {
    "id": 101,
    "name": "Ali Valiyev",
    "faculty": "Axborot texnologiyalari",
    "course": 3
  }
}
```

Transformatsiya jarayonining texnologik modeli quyidagi bosqichlardan tashkil topdi:

- Ma'lumotlarni XML formatida qabul qilish;
- Parser yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish;

- Transformatsiya moduli orqali JSON formatiga o'tkazish;
- REST API orqali boshqa axborot tizimlariga uzatish;
- Natijalarni tekshirish va validatsiya qilish.

Shu jarayon asosida XML va JSON formatlari o'rtasidagi integratsiya modeli ishlab chiqildi.



Rasm 1. XML va JSON asosidagi axborot tizimlari integratsiyasi modeli

Ushbu modelda XML formatidagi ma'lumotlar transformatsiya moduli orqali JSON formatiga o'tkazilib, REST API yordamida boshqa axborot tizimlariga uzatilishi tasvirlangan. Mazkur yondashuv turli platformalarda yaratilgan dasturiy tizimlarning o'zaro mos ishlashini ta'minlaydi.

Tadqiqot davomida REST API va SOAP texnologiyalarining ma'lumot uzatish samaradorligi ham qiyosiy baholandi. XML va JSON formatlaridagi fayllarning hajmi, parsing tezligi, ma'lumotlarni qayta ishlash va uzatish vaqti bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Olingan natijalar asosida axborot tizimlari integratsiyasida JSON formatining tezkorligi, XML formatining esa strukturaviy ishonchliligi yuqori ekanligi aniqlandi.

Natijalar va muhokama

Tadqiqot natijalari XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya jarayonlari axborot tizimlari integratsiyasida muhim ahamiyat kasb etishini ko'rsatdi. O'tkazilgan tahlillar asosida XML formatining strukturaviy aniqligi va validatsiya imkoniyatlari yuqori ekanligi aniqlandi. Ushbu format murakkab korporativ tizimlar, elektron hujjat aylanishi hamda SOAP texnologiyalariga asoslangan xizmatlarda samarali qo'llanilishi bilan ajralib turadi.

JSON formati esa yengil strukturasi, kam hajm egallashi va ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash imkoniyati bilan web texnologiyalar hamda REST API xizmatlarida yuqori samaradorlikni namoyon etdi. Ayniqsa, mobil ilovalar va mikroxizmatli arxitekturalarda JSON formatining qo'llanilishi tizim ishlash tezligini oshirishi kuzatildi.

O'tkazilgan tajribalar natijasida JSON formatidagi ma'lumotlarni uzatish XML formatiga nisbatan o'rtacha 25–35% tezroq ekanligi aniqlandi. Shu bilan birga, XML formatida

ma'lumotlarni validatsiya qilish imkoniyati yuqori bo'lgani sababli xavfsizlik va strukturaviy nazorat talab qilinadigan tizimlarda undan foydalanish samaraliroq hisoblanadi.

Jadval 1

XML va JSON formatlarining qiyosiy tahlili		
Mezoni	XML	JSON
Strukturaviy qat'iylik	Yuqori	O'rta
Hajm	Katta	Kichik
O'qilish qulayligi	O'rta	Yuqori
API bilan ishlash	SOAP	REST
Parsing tezligi	Sekinroq	Tez
Web texnologiyalarda qo'llanishi	O'rta	Juda yuqori

Jadval natijalariga ko'ra JSON formatining ixcham strukturasi ma'lumotlarni qayta ishlash va uzatish samaradorligini oshiradi. XML formatida esa ma'lumotlar strukturasi qat'iy bo'lgani sababli murakkab tizimlarda ishonchlilik yuqori darajada ta'minlanadi.

Bugungi kunda davlat boshqaruvi, elektron hukumat, bank-moliya tizimi, ta'lim platformalari va elektron tijorat tizimlarida axborot tizimlari integratsiyasi keng qo'llanilmoqda. Turli platformalarda ishlab chiqilgan dasturiy tizimlarning o'zaro mos ishlashi uchun XML va JSON formatlaridagi ma'lumotlarni transformatsiyalash muhim texnologik yechim hisoblanadi.

REST API texnologiyalarining rivojlanishi JSON formatining ommalashuviga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. JSON formatidagi ma'lumotlar mobil qurilmalar va web platformalarda kam resurs talab qilishi bilan ajralib turadi. XML esa elektron hukumat tizimlari, bank tizimlari va xavfsizlik darajasi yuqori bo'lgan korporativ platformalarda keng foydalanilmoqda.

Jadval 2

XML va JSON formatlarining texnik samaradorligi		
Ko'rsatkich	XML	JSON
O'rtacha fayl hajmi	120 KB	85 KB
Parsing vaqti	1.8 s	0.9 s
API bilan mosligi	SOAP	REST
Mobil qurilmalarda ishlashi	O'rta	Yuqori
Tarmoq yuklanishi	Yuqori	Past
Ma'lumot uzatish tezligi	O'rta	Yuqori

Jadvaldagi natijalardan ko'rinadiki, JSON formatida ma'lumot almashinuvi tezligi yuqoriroq bo'lib, tarmoq resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. XML formatida esa fayl hajmi kattaroq bo'lsa-da, murakkab strukturali ma'lumotlarni saqlash va nazorat qilish imkoniyatlari kengroq hisoblanadi.

Axborot tizimlari integratsiyasida transformatsiya mexanizmlaridan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- turli platformalar o‘rtasida moslashuvchan integratsiyani ta’minlash;
- ma’lumotlar almashinuvini avtomatlashtirish;
- API xizmatlari samaradorligini oshirish;
- heterogen tizimlar o‘rtasida interoperabellikni shakllantirish;
- real vaqt rejimida ma’lumot uzatishni tashkil etish.

Transformatsiya jarayonlarining samaradorligini baholash uchun quyidagi formula qo‘llanildi:

$$E = \frac{D}{T} \quad (1)$$

bu yerda:

E - axborot uzatish samaradorligi;

D - uzatilgan ma’lumot hajmi;

T - ma’lumot uzatish uchun sarflangan vaqt.

Mazkur formula asosida XML va JSON formatlaridagi ma’lumotlarni transformatsiyalash jarayonlari qiyosiy baholandi. Natijalar JSON formatidagi ma’lumot almashinuvida vaqt sarfi kamroq ekanligini hamda uzatish tezligi yuqoriligini ko‘rsatdi.

Bulutli texnologiyalar va mikroxizmatli arxitekturalarning rivojlanishi natijasida ma’lumotlarni avtomatik transformatsiyalash tizimlariga bo‘lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Shu sababli XML va JSON formatlari asosidagi integratsiya mexanizmlarini takomillashtirish zamonaviy axborot texnologiyalarining muhim ilmiy va amaliy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari XML va JSON formatlaridagi ma’lumotlarni transformatsiyalash axborot tizimlari integratsiyasining muhim tarkibiy qismi ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida XML va JSON formatlarining strukturaviy xususiyatlari, ma’lumot almashinuvidagi samaradorligi hamda turli texnologiyalar bilan ishlash imkoniyatlari qiyosiy tahlil qilindi.

Tahlillar natijasida XML formatining strukturaviy qat’iyligi, validatsiya imkoniyatlari va xavfsizlik darajasi yuqori ekanligi aniqlandi. Shu sababli ushbu format murakkab korporativ tizimlar, elektron hujjat aylanish tizimlari hamda SOAP texnologiyalariga asoslangan platformalarda samarali qo‘llaniladi. JSON formatining esa ixchamligi, parsing tezligining

yuqoriligi va REST API xizmatlari bilan ishlashdagi qulayligi sababli zamonaviy web texnologiyalar va mobil ilovalarda keng tarqalganligi kuzatildi.

Tadqiqot jarayonida XML va JSON formatlari o'rtasidagi transformatsiya mexanizmlarining axborot tizimlari o'rtasidagi interoperabellikni ta'minlashdagi roli baholandi. Olingan natijalar JSON formatidagi ma'lumotlarni uzatish XML formatiga nisbatan tezroq amalga oshirishini ko'rsatdi. Shu bilan birga, XML formatining murakkab strukturali ma'lumotlarni boshqarishdagi afzalliklari saqlanib qolishi aniqlandi.

Shuningdek, REST API, parser texnologiyalari, DOM va SAX mexanizmlaridan foydalanish ma'lumotlarni avtomatik transformatsiyalash va tizimlararo integratsiyani soddalashtirish imkonini berishi asoslandi. Transformatsiya jarayonlaridan foydalanish ma'lumot almashinuvi samaradorligini oshirish, tarmoq yuklanishini kamaytirish hamda real vaqt rejimida ishlovchi tizimlar faoliyatini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Bugungi kunda elektron hukumat, bank-moliya tizimi, elektron ta'lim va bulutli texnologiyalar asosidagi platformalarda XML va JSON formatlaridan keng foydalanilmoqda. Shu sababli ma'lumotlarni transformatsiyalash texnologiyalarini yanada takomillashtirish va avtomatlashtirish zamonaviy axborot texnologiyalarining dolzarb ilmiy-amaliy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Kelgusida sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitish texnologiyalaridan foydalangan holda avtomatik transformatsiya algoritmlarini ishlab chiqish, ma'lumotlar mosligini intellektual tahlil qilish hamda katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlovchi integratsion platformalarni yaratish istiqbolli tadqiqot yo'nalishlari sifatida qaraladi.

Adabiyotlar ro'yxati

Ilmiy jurnaldagi maqolalar

1. Bray, T. (2022). The JavaScript Object Notation (JSON) data interchange format. Internet Engineering Task Force, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.17487/RFC8259>
2. Li, Y., Zhao, X., & Wang, H. (2023). Data transformation techniques in heterogeneous information systems integration. Journal of Information Systems Engineering and Management, 8(2), 45–58. <https://doi.org/10.29333/jisem/12874>
3. Ahmed, R., & Kumar, S. (2021). XML and JSON based interoperability in distributed systems. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 12(6), 210–218. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120625>

4. Fernández, A., & Delgado, J. (2024). RESTful API integration using JSON transformation models. *Journal of Web Engineering*, 23(1), 77–94. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2314>
5. Kim, S., & Lee, H. (2022). Comparative analysis of XML and JSON data exchange technologies in distributed systems. *International Journal of Computer Applications*, 184(12), 15–23. <https://doi.org/10.5120/ijca2022921876>

Kitoblar

6. Harold, E. R. (2023). *XML in a Nutshell* (4th ed.). O'Reilly Media.
7. Richardson, L., & Ruby, S. (2022). *RESTful Web Services*. O'Reilly Media.
8. Pressman, R. S., & Maxim, B. (2023). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
9. Sommerville, I. (2021). *Software Engineering* (11th ed.). Pearson Education.
10. Fielding, R. T. (2021). *Architectural Styles and the Design of Network-Based Software Architectures*. University of California Press.

To'plamdagi alohida bo'lim

11. Fielding, R. T. (2021). Architectural principles of network-based application integration. In J. Lewis & M. Fowler (Eds.), *Modern Distributed Systems* (pp. 112–134). Addison-Wesley.
12. Kay, M. (2021). XSLT and XML transformation technologies. In T. Hunter (Ed.), *Advanced Markup Language Processing* (pp. 56–81). Wiley Publishing.
13. Brown, P., & Taylor, S. (2022). API interoperability in heterogeneous systems. In A. Kumar (Ed.), *Cloud Computing and Information Integration* (pp. 88–109). Springer.

Konferensiya maqolalari to'plami

14. Zhang, W., Li, Q., & Chen, Y. (2022). Efficient XML-to-JSON transformation methods for cloud integration systems. *Proceedings of the International Conference on Information Technologies and Systems*, 215–223. <https://doi.org/10.1109/ICITS56721.2022.9987412>
15. Karimov, A., & Usmonov, B. (2023). API-based integration of heterogeneous information systems using JSON technologies. *Proceedings of the Asian Conference on Digital Transformation*, 98–104.
16. Johnson, R., & Miller, T. (2021). XML and JSON transformation efficiency in enterprise systems. *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Information Systems*, 55–63.

Dissertatsiyalar

17. Johnson, M. T. (2021). Data interoperability and transformation mechanisms in enterprise information systems (Publication No. 28765412) [Doctoral dissertation, University of California]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
18. Lee, H. S. (2022). XML and JSON transformation approaches for web service integration (Publication No. 30451789) [Doctoral dissertation, Seoul National University]. PQDT Open.
19. Ahmedov, D. R. (2023). Axborot tizimlarida ma'lumotlar transformatsiyasi va integratsiya mexanizmlarini takomillashtirish [Doctoral dissertation, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti].
20. Usmanov, J. Q. (2022). REST API texnologiyalari asosida axborot tizimlari integratsiyasini optimallashtirish [Doctoral dissertation, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti].