

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA 6G TEXNOLOGIYASINI INTEGRATSIYALASH MASALASI

O'lmasov Rahmatulloh Abduhamid o'g'li

Andijon davlat universiteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolamizda sun'iy intellekt (SI) va 6G texnologiyasining integratsiyasini o'rganamiz, bu ikki sohaning sinergiyasi kelajak aloqa tarmoqlarida inqilobiy o'zgarishlar keltirib chiqarish imkoniyatlarini ko'rib chiqamiz. 6G tarmoqlari ultra yuqori tezlik, past kechikish va keng qamrovli ulanishni ta'minlaydi, SI tarmoq boshqaruvi, resurslarni optimallashtirish va xavfsizlikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Maqolamizda SI-native 6G tarmoqlari, aqlli shaharlar, IoT ilovalari, energiya samaradorligi va yangi xizmatlar (holografik aloqa, raqamli egizaklar) kabi sohalarga yangiliklar kiritamiz. Shuningdek, O'zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlarda ushbu texnologiyalarni joriy etish imkoniyatlari va global standartlashtirishdagi muammolarni muhokama qilib ko'ramiz.

Kalit so'zlar: 6G texnologiyasi, SI, AI-native tarmoqlar, IoT va aqlli shaharlar, Open RAN, Kosmik integratsiya va global ulanish

6G texnologiyasi kelajakdagi simsiz aloqa tarmoqlarining oltinchi avlodini ifodalaydi va 5G'dan keyingi keyingi muhim qadam hisoblanadi. U 2030-yillarga kelib to'liq joriy etilishi kutilmoqda va ultra yuqori tezlik, past kechikish, katta ulanish qamrovi va yuqori samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan. 6G tarmoqlari 5G'ga nisbatan 10-100 barobar tezroq ma'lumot uzatish imkonini beradi, ya'ni sekundiga 1 terabitgacha (Tbps) tezlikka erishishi mumkin. Bu katta hajmdagi ma'lumotlarni real vaqtda uzatishni ta'minlaydi va kechikish vaqtini 0.1 millisekundgacha qisqartiradi. 6G global tashkilotlar (ITU, 3GPP, IMT-2030) tomonidan standartlashtirilmoqda.

AI-Native tarmoqlar – bu sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari tarmoq arxitekturasining har bir qatlamiga chuqur integratsiyalashgan simsiz aloqa tarmoqlari, xususan, 6G va undan keyingi avlod tarmoqlari uchun ishlatiladigan tushuncha. Bu

tarmoqlar nafaqat ma'lumot uzatish vositasi, balki o'z-o'zini boshqarish, optimallashtirish va moslashish qobiliyatiga ega aqlli platforma sifatida ishlaydi. O'zbekistonda AI-Native tarmoqlar "Aqlli shahar" loyihalari (masalan, Toshkent, Samarqandda va boshqa viloyatlarda) raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish uchun muhim imkoniyatlar yaratadi. Masalan, SI yordamida transport tizimlarini optimallashtirish yoki energiya tarmoqlarini boshqarish mumkin. Biroq, bu usullar bizdan yuqori sarmoya va juda katta bilimni talab qiladi va juda ko'p malakali kadrlarni kerak bo'ladi.

IoT (Internet of Things) va aqlli shaharlar 6G texnologiyasi va sun'iy intellekt (SI) integratsiyasining eng muhim ilovalaridan biridir. 6G tarmoqlari ultra yuqori tezlik, past kechikish va katta ulanish qamrovi tufayli millionlab IoT qurilmalarini samarali boshqarish imkonini beradi, SI esa ma'lumotlarni tahlil qiladi va avtomatlashtirish orqali shahar infratuzilmasini mukammal darajada olib chiqadi.

Open RAN (Ochiq Radio Kirish Tarmog'i) – bu simsiz aloqa tarmoqlarining Radio Kirish Tarmog'i (RAN) arxitekturasini ochiq, moslashuvchan va ko'p yetkazib beruvchilarga asoslangan qilishga qaratilgan innovatsion yondashuv. An'anaviy RAN tizimlarida radio, apparat va dasturiy ta'minot odatda bitta yetkazib beruvchidan olinadigan yopiq tizimlardan iborat bo'lsa, Open RAN ochiq interfeyslar va standartlashtirilgan protokollar orqali turli yetkazib beruvchilarning uskunalarini birlashtirish imkonini beradi. Bu 6G va AI-Native tarmoqlarning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi, chunki u tarmoq moslashuvchanligini oshiradi, xarajatlarni kamaytiradi va innovatsiyalarni rag'batlantiradi.

6G tarmoqlari yer va kosmos aloqalarini birlashtirish orqali global ulanishni ta'minlaydi. SI yordamida ushbu tarmoqlar optimallashtiramiz va yangi imkoniyat ochiladi:

Kosmik Internet (Space-Air-Ground Integrated Network - SAGIN): 6G tarmoqlari sun'iy yo'ldoshlar, dronlar va yer stansiyalarini birlashtirib, global miqyosda uzluksiz aloqa tarmog'ini yaratadi. SI tarmoq trafigini boshqarish va resurslarni dinamik taqsimlash uchun ishlatiladi. SI yordamida kosmik tarmoqlarda

real vaqtda ma'lumot uzatishni optimallashtirish uchun "Large Space Communication Models" (LSCM) tushunchasini kiritish. Bu modellar kosmik va yer tarmoqlari o'rtasidagi kechikishni minimallashtiradi va global IoT qurilmalarini boshqaradi.

Quyidagi kod SAGIN tarmog'idagi yer stansiyalari, dronlar va sun'iy yo'ldoshlar o'rtasidagi ma'lumot uzatishni simulyatsiya qilish uchun kod.

```
import random
import numpy as np
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
import matplotlib.pyplot as plt
# SAGIN tugunlarini taqlid qilish uchun sinf
class SAGINNode:
    def __init__(self, node_type, bandwidth, latency, energy):
        self.node_type = node_type # "Ground", "Drone", "Satellite"
        self.bandwidth = bandwidth # Mbps
        self.latency = latency # ms
        self.energy = energy # Joule
        self.active = True
    def transmit_data(self, data_size):
        if self.active and self.energy > 0:
            # Ma'lumot uzatish vaqtini hisoblash (kechikish + ma'lumot hajmi /
            # tarmoq kengligi)
            transmission_time = self.latency + (data_size / self.bandwidth)
            self.energy -= data_size * 0.01 # Energiya sarfi (taxminiy)
            return transmission_time
        return float('inf') # Agar tugun ishlamasa, cheksiz kechikish
# SAGIN tarmog'ini simulyatsiya qilish
class SAGINNetwork:
    def __init__(self):
        # Turli tugunlarni yaratish (yer, dron, sun'iy yo'ldosh)
```

```
self.nodes = [  
    SAGINNode("Ground", bandwidth=1000, latency=1, energy=1000),  
    SAGINNode("Drone", bandwidth=500, latency=5, energy=500),  
    SAGINNode("Satellite", bandwidth=200, latency=20, energy=2000)  
]  
  
# SI modeli: resurs taqsimlash uchun qaror daraxti  
self.ai_model = DecisionTreeClassifier()  
  
def train_ai_model(self):  
    # Oddiy o'quv ma'lumotlari: [data_size, urgency, node_energy] -> eng  
    yaxshi tugun  
    X = np.array([  
        [100, 0.8, 800], # Katta ma'lumot, yuqori shoshilinchlik, yuqori energiya  
        [50, 0.5, 400], # O'rtacha ma'lumot, o'rtacha shoshilinchlik  
        [10, 0.2, 100], # Kichik ma'lumot, past shoshilinchlik  
    ])  
    y = np.array([0, 1, 2]) # 0: Ground, 1: Drone, 2: Satellite  
    self.ai_model.fit(X, y)  
  
def select_best_node(self, data_size, urgency):  
    # SI yordamida eng yaxshi tugunni tanlash  
    features = np.array([[data_size, urgency, node.energy] for node in  
self.nodes])  
    prediction = self.ai_model.predict(features)  
    return self.nodes[prediction[0]]  
  
def simulate_transmission(self, data_size, urgency):  
    # Eng yaxshi tugunni tanlash va ma'lumot uzatish  
    best_node = self.select_best_node(data_size, urgency)
```



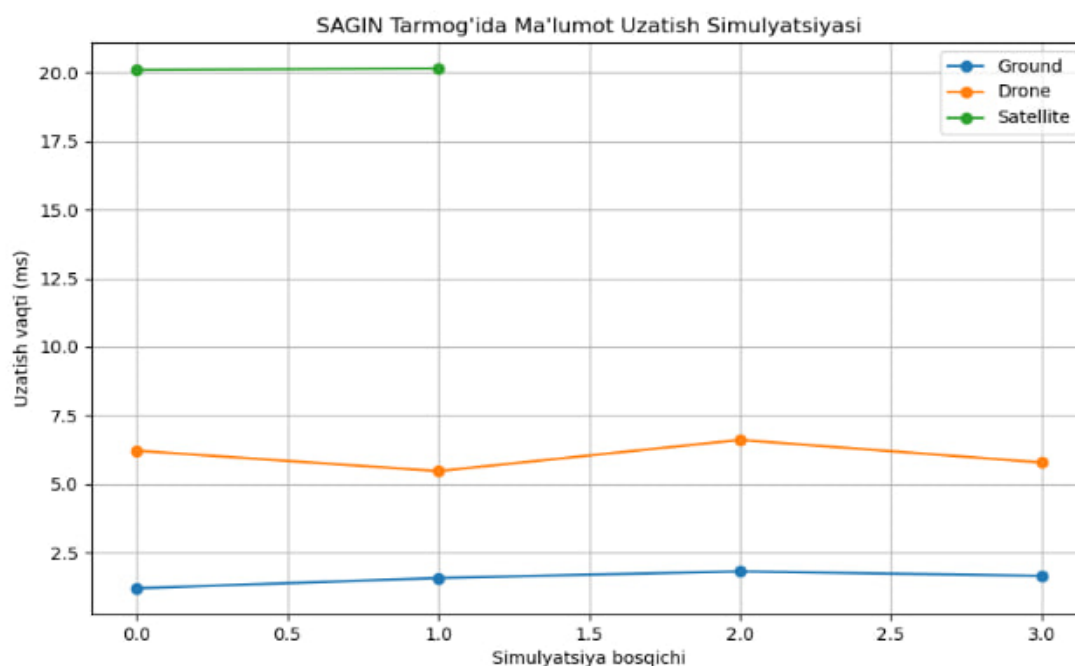
```
        transmission_time = best_node.transmit_data(data_size)
        return best_node.node_type, transmission_time
# Simulyatsiya
def run_simulation():
    network = SAGINNetwork()
    network.train_ai_model()
    # Simulyatsiya parametrlari
    data_sizes = [random.randint(10, 1000) for _ in range(10)] # Tasodifiy
ma'lumot hajmlari
    urgencies = [random.uniform(0.1, 1.0) for _ in range(10)] # Shoshilinchlik
darajasi
    results = {"Ground": [], "Drone": [], "Satellite": []}

    # Har bir ma'lumot uzatishni simulyatsiya qilish
    for data_size, urgency in zip(data_sizes, urgencies):
        node_type, transmission_time = network.simulate_transmission(data_size,
urgency)
        results[node_type].append(transmission_time)

    # Natijalarni vizualizatsiya qilish
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    for node_type, times in results.items():
        if times: # Agar ma'lumot bo'lsa
            plt.plot(range(len(times)), times, label=node_type, marker='o')
    plt.xlabel("Simulyatsiya bosqichi")
    plt.ylabel("Uzatish vaqti (ms)")
    plt.title("SAGIN Tarmog'ida Ma'lumot Uzatish Simulyatsiyasi")
    plt.legend()
    plt.grid(True)
```

```
plt.show()
# Simulyatsiyani ishga tushirish
if __name__ == "__main__":
    run_simulation()
```

Kodimiz natijasi



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yaacoub, E., & Alouini, M.-S. (2020). "A Key 6G Challenge and Opportunity—Connecting the World: From Ground to Space." IEEE
2. Letaief, K. B., Chen, W., Shi, Y., Zhang, J., & Zhang, Y.-J. A. (2019). "The Roadmap to 6G: AI Empowered Wireless Networks." IEEE Communications Magazine, 57(8), 84-90
3. O-RAN Alliance. (2023). "O-RAN Architecture Overview and Specifications." O-RAN Alliance White Paper
4. Saad, W., Bennis, M., & Chen, M. (2020). "A Vision of 6G Wireless Systems: Applications, Trends, Technologies, and Open Research Problems." IEEE Network, 34(3), 134-142

5.Zong, B., Fan, C., Wang, X., Duan, X., Wang, B., & Wang, J. (2019). "6G Technologies: Key Drivers, Core Requirements, and Research Challenges." IEEE Communications Standards Magazine, 3(4), 18-24.