शोध आलेख / Research Article

मानेट में स्थान और प्राप्त सिग्नल शक्ति आधारित ऊर्जा कुशल मार्ग चयन

Location and Received Signal Strength based Energy Efficient Route Selection in MANET

शिफा मनिहार[1], संदीप राय[2]

Shifa Manihar[1], Sandeep Rai[2]

[1]UIT RGPV, Bhopal, 462033, M.P.

[2]LNCT, Bhopal, 462037, M.P.

[1]shifa27manihar@gmail.com, [2]sandtec@gmail.com

सारः

मोबाइल तदर्थ नेटवर्क जंगम नोड्स का एक समूह है जो आपसी प्रयास से अस्थायी आधारिक संरचना रहित टोपोलॉजी बनाता है। नोड्स या डिवाइस रेडियो रेंज, इंटरमीडिएट डिवाइस और सिग्नल स्ट्रेंथ बेस्ड मैकेनिज्म के जरिए एक–दूसरे से संवाद करते हैं। मोबाइल डिवाइस सीमित ऊर्जा के साथ काम करते हैं क्योंकि मोबाइल डिवाइस में बैटरी होती है जो केवल डिवाइस को सक्रिय करने में मदद करती है। पिछले संबंधित काम में, कई शोधकर्ताओं ने ऊर्जा खपत रूटिंग (ईसीआर), मैक्स–मिन बैटरी कॉस्ट रूटिंग (एमएमबीसीआर) और कई अन्य तकनीकों का उपयोग करके नेटवर्क लाइफ टाइम बढ़ाया। इस पेपर में सिग्नल स्ट्रेंथ बेस्ड, ट्रांसमिशन पावर रिक्वायरमेंट बेस्ड और लोकेशन बेस्ड एप्रोच को लागू किया गया है जो कम ओवरहेड के साथ नेटवर्क की विश्वसनीयता बढ़ाने में मदद करता है। सापेक्ष समन्वय आधारित तंत्र के माध्यम से नोड स्थानों का पता लगाया जाता है। सिग्नल की शक्ति नोड्स के स्थान के व्युत्क्रमानुपाती होती है। इसका मतलब है कि यदि नोड स्थान निकट है तो सिग्नल की शक्ति अधिक है, और यदि नोड का स्थान दूर है तो सिग्नल की शक्ति कम है। स्रोत से रिसीवर पथ का चयन निकट नोड और उच्च सिग्नल शक्ति और कम संचरण शक्ति के आधार पर किया जाता है, जो नेटवर्क के प्रदर्शन को बढ़ाता है।

प्रस्तावित कार्य नेटवर्क सिम्युलेटर–2 के माध्यम से सिम्युलेटेड है। सिम्युलेटेड परिणाम उच्च डेटा भेजता है और दर प्राप्त करता है और नेटवर्क की अवशिष्ट ऊर्जा, प्रत्येक नोड की सिग्नल शक्ति प्राप्त करने और प्रत्येक असतत समय अंतराल में नोड स्थान की गणना भी करता है।

ABSTRACT:

Mobile ad-hoc network is a grouping of movable nodes whose mutual effort creates the temporary infrastructure less topology. Nodes or devices communicate each other through radio range, intermediate devices and signal strength based mechanism. Mobile devices work with limited energy because mobile device contain battery that helps only to activate the devices. In previous related work, number of researcher enhanced the network life time by deploying energy consumption routing (ECR), Max-Min Battery cost routing (MMBCR) and many more techniques. In this paper, signal strength, transmission power requirement and location based approach is applied that helps to increase the reliability of the network with low overhead. Node locations are calculated through relative coordinate based mechanism. Signal strength is inversely proportional to location of nodes. It means signal strength is higher if node location is near, and on the other end, lower is the signal strength if far is the location of the node. Source to receiver path are selected on the basis of near node and higher signal strength and low transmission power, which increase the network performance in every aspect of network parameters.

The proposed work is simulated through network simulator -2. Simulated result gives the higher data sends and receives rate and also calculates energy used, residual energy of network, receiving signal strength of each node, and node location in every discrete time interval.

प्रमुख शब्दः एमएमबीसीआर, ईसीआर, आर एस एस, स्थान, ट्रांसमिशन पावर, अवशिष्ट ऊर्जा।

Keyword: MMBCR, ECR, RSS, Location, Transmission Power, Residual Energy

1. परिचय

जब अलग–अलग नोड्स कुछ एडहॉक समय के लिए मनमाने ढंग से इकट्ठा होते हैं, तो यह एडहॉक नेटवर्क का गठन करता है। ऐसे सस्ते, छोटे और अधिक शक्तिशाली नोड्स के प्रसार के कारण मानेट सबसे तेजी से बढ़ता नेटवर्क साबित होता है। एक मोबाइल एड–हॉक नेटवर्क (मानेट) एक प्रकार का वायरलेस एड–हॉक नेटवर्क है, जिसमें फिक्स्ड इन्फ्रास्ट्रक्चर नहीं होता है और इसमें मनमाना टोपोलॉजी और मोबिलिटी होती है। लचीलेपन की इसकी मूलभूत विशेषता, कोई उचित बुनियादी ढाँचा, अंतर, ऑटो–कॉन्फ़िगरेशन, सस्ते और अभूतपूर्व अनुप्रयोगों ने आगामी कंप्यूटिंग प्रतिमानों में इसकी तैनाती में योगदान दिया है। चूंकि इसे नोड गतिशीलता की विशेषता के साथ रखा गया है, नेटवर्क टोपोलॉजी एक अभूतपूर्व और लगातार तरीके से समय बीतने के साथ भिन्न होती है, इस प्रकार संदेश मार्ग विकेन्द्रीकृत परिदृश्य में अड़चन के रूप में कार्य करता है। कुछ उदाहरण जो एडहॉक नेटवर्क की सुविधा का उपयोग करते हैं, उनमें एक इंटरैक्टिव व्याख्यान में छात्र शामिल हैं जो अपने लैपटॉप के साथ भाग लेते हैं, सैनिक युद्ध के मैदान पर स्थितिजन्य जागरूकता के लिए सूचना का संचार करते हैं और आपातकालीन आपदा राहत कर्मियों को भूकंप के बाद के प्रयासों का समन्वय करते हैं। मानेट संचार और सूचना पहुंच के लिए एक व्यावहारिक तरीका हो सकता है (1–3)।

शेष पेपर का आयोजन निम्नानुसार किया गया है: खंड 2 में, नेटवर्क के जीवनकाल को बढ़ाने के लिए प्रासंगिक विभिन्न शोधों और विभिन्न शोधकर्ताओं द्वारा प्रोटोकॉल और आर्किटेक्चर के विभिन्न ऊर्जा संरक्षण पर चर्चा की गई है। अनुभाग 3 में, मानेट में प्रस्तावित कार्य स्थान और प्राप्त सिग्नल शक्ति आधारित ऊर्जा कुशल मार्ग चयन पर विस्तार से चर्चा की गई है। सेक्शन 4 में, प्रस्तावित कार्य के प्रासंगिक सूत्रों के साथ विस्तृत एल्गोरिथ्म पर चर्चा की जाती है। खंड 5 में, विभिन्न मापदंडों, जिस पर प्रस्तावित एल्गोरिथ्म का प्रदर्शन मूल्यांकन किया गया है, की गणना की जाती है। धारा 6 प्रस्तावित एल्गोरिथम के विभिन्न परिणाम देता है। धारा 7 प्रस्तावित कार्य संपन्न करती है और भविष्य की संभावनाओं पर चर्चा करती है।

2. संबंधित कार्य

पुष्पराज रामचंद्रन, दिनाकरन एम ने एक सिग्नल बूस्ट और अवशिष्ट शक्ति आधारित इष्टतम ट्रांसमिशन पावर रूटिंग दृष्टिकोण का प्रस्ताव रखा है, जो ऊर्जा प्राप्त करने और नेटवर्क जीवनकाल और कनेक्टिविटी को बढ़ावा देने के लिए गणना प्राप्त सिग्नल स्ट्रेंथ और कम अवशिष्ट शक्ति मापदंडों के साथ चर ट्रांसमिशन पावर मॉडल को तैनात करता है (1)। ए.विजयन और एम. रामाकृष्णन ने विभिन्न एल्गोरिदम की तुलना की है जो एक साथ ऊर्जा व्यय को कम करने के लिए तैनात किए गए हैं जब मोबाइल नोड्स नेटवर्क गतिविधियों में शामिल होते हैं। ट्रांसमिशन पावर कंट्रोल और लोड बैलेंसिंग एप्रोच सक्रिय संचार के दौरान ऊर्जा व्यय को कम करता है, जबकि निष्क्रिय संचार (2) के दौरान पावर डाउन एप्रोच कम हो जाता है।

वी. भानुमति, आर. धनशेखरन ने नेटवर्क लाइफटाइम को लंबा करने और मानेट के लिए

ऊर्जा कुशल मार्गों पर आने के लिए एक सर्वोत्तम संभव मार्ग पर शासन करने के लिए एक एनर्जी एफिशिएंट bi-objective पाथ सेलेक्शन (EE-BPS) प्रस्तावित किया है। रूटिंग में प्राप्त सिग्नल स्ट्रेंथ (आरएसएस) और अवशिष्ट ऊर्जा और पसंद के आधार पर अनुकूलित bi-objective मॉडल के आधार पर पथ का पता लगाना शामिल है। Bi-objective ऊर्जा और हॉप का प्रतिनिधित्व करता है। पथ खोज की प्रक्रिया में, सबसे पहले, ऊर्जा की खपत को कम करने के लिए आवश्यक संचारण शक्ति को लगातार बदला जाता है। बाद में रूट अनुरोध (आरआरईक्यू) के आरएसएस और नोड के बचे हुए ऊर्जा को यह चुनने के लिए मान्य किया जाता है कि कोई नोड आरआरईक्यू को अग्रेषित कर सकता है या नहीं। न्यूनतम ऊर्जा और न्यूनतम संख्या में हॉप्स लेने वाले पथ को चुनने से नेटवर्क जीवनकाल में सुधार होता है। सैद्धांतिक संगणना की तुलना अनुकार परिणामों से की जाती है (3)।

ज्योति उपाध्याय, नितिन मांझी ने विभिन्न ऊर्जा कुशल रूटिंग प्रोटोकॉल की तुलना की है जो ऊर्जा के अनुकूल मार्ग चुनकर ऊर्जा व्यय को कम करते हैं (4)। पी. एस. कराडगे, डॉ. एस. वी. संकपाल ने नेटवर्क में उच्च ऊर्जा मार्गों और उन्नत नेटवर्क जीवनकाल के साथ–साथ पैकेट वितरण अनुपात (5) में मानेट में पारंपरिक।ODV राउटिंग प्रोटोकॉल के उन्नयन पर चर्चा की है। नेहा यादव, पूजा कुंडू ने एनर्जी अवेयर रुटिंग प्रोटोकॉल (6) पर सर्वे किया है। एम. कोकिलामणि, डॉ. ई. कार्तिकेयन ने विभिन्न ऊर्जा आधारित राउटिंग प्रोटोकॉलों का अध्ययन किया है ताकि कुशल ऊर्जा निर्भर मार्ग योजना (7) को विकसित किया जा सके। नाज़िला मजदखावी, रज़ियह हसनपुर ने समीक्षा की है कि ऊर्जा संबंधी प्रोटोकॉल कुशलता से ऊर्जा का उपयोग करते हैं, ऊर्जा की खपत को कम करते हैं और जीवनकाल बढ़ाते हैं (8)।

मेघनाथन और मिल्टन ने मानेट, स्थिरता–आधारित रूटिंग, पावर–अवेयर रूटिंग और लोड–संतुलित रूटिंग (9) के लिए राउटिंग प्रोटोकॉल के तीन विभिन्न वर्गों के थ्रूपुट मूल्यांकन पर काम किया है। फ्लो–ओरिएंटेड रूटिंग प्रोटोकॉल (एफओआरपी), ट्रैफिक इंटरफेरेंस आधारित लोड बैलेंसिंग रूटिंग (एलबीआर) प्रोटोकॉल और मिन–मैक्स बैटरी कॉस्ट रूटिंग (एमएमबीसीआर) को स्थिरता–आधारित रूटिंग, लोड–बैलेंसिंग और पावर–अवेयर रूटिंग की विशेषताओं के रूप में चुना गया है। एफओआरपी मामूली रूट ट्रांज़िशन दिखाता है और LBR न्यूनतम हॉप काउंट और कम से कम एंड–टू–एंड विलंब प्रति डेटा पैकेट लेता है। प्रति नोड ऊर्जा व्यय एमएमबीसीआर के लिए न्यूनतम है, इसके बाद एलबीआर का स्थान आता है। एमएमबीसीआर ने नोड उपयोग के मामले में सर्वश्रेष्ठ सेवा दी और इसलिए यह पहली नोड विफलता के लिए सबसे बड़ा समय लेता है। FORP बार–बार स्थिर पथ पर पड़े नोड्स का उपयोग करता है और इसलिए तीन रूटिंग प्रोटोकॉल में सबसे अनुचित है और पहली नोड विफलता के लिए सबसे छोटा समय लेता है। जब हम नेटवर्क में पहले पांच नोड्स तक की असफल दरों का मूल्यांकन करते हैं, तो हम पाते हैं कि एलबीआर नोड्स के जीवनकाल में उच्चतम उन्नयन करता है और एमएमबीसीआर पहले नोड विफलता के लिए समय से पहले न्यूनतम उन्नयन करता है।

जसप्रीत और कार्तिक शर्मा ने ऊर्जा के अनुकूल।ODV रूटिंग प्रोटोकॉल का प्रस्ताव रखा, जिसके तहत नेटवर्क के समग्र थ्रूपुट को अपग्रेड करने के लिए दिज्क्स्ट्रा एल्गोरिथम में सुधार किया गया है (10)। पारंपरिक मौजूदा सिस्टम नेटवर्क में नोड्स के बीच सबसे छोटा और ऊर्जा अनुकूल मार्ग खोजने में सक्षम नहीं हैं यदि कई नोड्स एक साथ विफल हो जाते हैं। प्रदर्शन पैरामीटर पैकेट वितरण अनुपात, थ्रूपुट, ऊर्जा व्यय और रूटिंग ओवरहेड हैं। धरणी डी, डॉ देवकी पी ने मौजूदा तरीकों का सर्वेक्षण

किया है जो पैकेट को स्रोत से गंतव्य तक पहुंचाने में ऊर्जा कुशल मार्ग प्रदान करते हैं और नेटवर्क जीवनकाल को भी अपग्रेड करते हैं (11)। अंकित वर्मा, एके वत्स ने MANET में एक अनुकूलित स्थिर और विश्वसनीय रूटिंग पद्धति का प्रस्ताव दिया है जिसमें विभिन्न मूल्यांकन मापदंडों के आधार पर नोड चयन और किनारे चयन के माध्यम से मार्ग की खोज शामिल है। बाद में वैश्विक वजन (12) के आधार पर इष्टतम पथ चुना जाता है।

नितिन मांझी, और नीलेश पटेल ने एक प्रक्रिया प्रस्तावित की जो नोड्स के बीच सिग्नल पावर का मूल्यांकन करती है और यदि सिग्नल पावर आरएसएस थ्रेशोल्ड मानों से अधिक है, तो इसे आगे की प्रक्रिया के लिए स्वीकृति के लिए रखा जाता है अन्यथा छोड़ दिया जाता है (13) इस योजना का लाभ यह है कि गंतव्य के लिए एक मजबूत रास्ता चुनकर, नेटवर्क जीवनकाल को उन्नत किया जा सकता है। पुरवार और प्रकाश ने मीट्रिक विश्वसनीयता जोड़ी कारक को मापकर लिंक स्थिरता का मूल्यांकन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले एक भोले प्रोटोकॉल का प्रस्ताव दिया है। यह नोड की शक्ति, नोड की सिग्नल शक्ति और नोड्स के बीच की दूरी जैसे विभिन्न कारकों के आधार पर स्थिर लिंक की आपूर्ति करता था। ऐसे कारकों के माध्यम से, प्रस्तावित प्रोटोकॉल प्रेषक और रिसीवर के बीच के मार्ग का पता लगाता है (14)। गौरव शर्मा, जिज्ञासु दुबे ने एक एल्गोरिथ्म प्रस्तावित किया है जो अनियमित तरीके से डेटा ट्रांसफर से बचने के लिए नोड्स के कम से कम अवशिष्ट ऊर्जा स्तर को निर्दिष्ट करता है (15)। प्रस्तावित दृष्टिकोण ने नियमित प्रसारण की अवधि के लिए प्राथमिकता वाले डेटा पैकेट भेजने और अन्य नोड्स से आने वाले रूट–अनुरोध पैकेट को त्याग दिया।

शेंग हाओ (16) ने MANET के लिए लर्निंग ऑटोमेटा (स।) सिद्धांत पर आधारित एक स्थिर और ऊर्जा–कुशल रूटिंग एल्गोरिथम का प्रस्ताव रखा। सबसे पहले, वे एक नए नोड स्थिरता माप मॉडल का निर्माण करते हैं और एक प्रभावी ऊर्जा अनुपात फ़ंक्शन को परिभाषित करते हैं। उस आधार पर, वे नोड को एक भारित मान देते हैं, जिसका उपयोग LA के लिए पुनरावृति पैरामीटर के रूप में किया जाता है। इसके बाद, वे उपलब्ध मार्गों के चयन को अनुकूलित करने और उनके एल्गोरिथ्म के अभिसरण को साबित करने के लिए MANET पर्यावरण के लिए एक LA सिद्धांत–आधारित प्रतिक्रिया तंत्र का निर्माण करते हैं।

ई. एडविन लॉरेंस (17) ने अपने पेपर में MANET (SEERP) के लिए सबसे छोटा और ऊर्जा कुशल रूटिंग प्रोटोकॉल प्रस्तावित किया। यह ध्यान में रखते हुए ऊर्जा कुशल मार्ग का चयन करने के लिए एक रणनीति को परिभाषित करता है कि MANET में, चैनल और ऊर्जा क्षमता दुर्लभ संसाधन हैं। SEERP अवशिष्ट ऊर्जा और हॉप्स की संख्या के आधार पर स्रोत से गंतव्य तक रूटिंग पथ चुनता है। नोड्स की न्यूनतम ऊर्जा की गणना करने के लिए पारंपरिक मार्ग अनुरोध पैकेट को बदल दिया जाता है।

सातोशी यामाजाकी (18) ने अपने पेपर में नियंत्रण पैकेट और जटिल गणनाओं का उपयोग किए बिना अपने स्वयं के नोड की शेष शक्ति के आधार पर रूट अनुरोध (आरआरईक्यू) संदेश प्रसारित करने के लिए एक सरल बाढ़ योजना का प्रस्ताव दिया। उन्होंने एक उदाहरण के रूप में तदर्थ ऑन–डिमांड डिस्टेंस वेक्टर (AODV) रूटिंग प्रोटोकॉल के लिए प्रस्तावित योजना को लागू किया और कंप्यूटर सिमुलेशन (ns3) किया। सबसे पहले, उन्होंने नोड घनत्व की सीमा दिखाई जो प्रस्तावित योजना में थ्रूपुट की कमी का कारण बनती है और प्रस्तावित योजना ऊर्जा दक्षता (बिट्स/जे) के मामले में बेहतर थी, जिसमें थ्रूपुट और ऊर्जा खपत शामिल थी। अगला, जैसा कि प्रस्तावित योजना में बाढ़ के समय की संख्या को एक समान बनाया गया है, सभी नोड्स में लगभग समान

बैटरी प्रतिस्थापन समय होगा। नतीजतन, जब नोड्स स्थिर होते हैं, तो प्रस्तावित योजना में जीवनकाल पारंपरिक योजना की तुलना में अधिक लंबा होता है।

Siti Ummi Masruroh (19) ने अपने शोध में।ब्डक्ट रूटिंग प्रोटोकॉल का इस्तेमाल किया। इस शोध में उपयोग की जाने वाली सेवा की गुणवत्ता (क्यूओएस) पैरामीटर थ्रूपुट, पैकेट हानि, घबराहट, और ऊर्जा का उपयोग करने के लिए उपयोग की जाने वाली ऊर्जा दक्षता की जांच करने के लिए उपयोग की जाने वाली ऊर्जा है। एक दुर्भावनापूर्ण नोड का उपयोग करके सिमुलेशन किया जाता है, यह मानते हुए कि दुर्भावनापूर्ण नोड अलग–अलग समय पर प्रकट होता है। इस अध्ययन के परिणाम हैं कि थ्रूपुट का मूल्य घटता है, पैकेट हानि का मूल्य बढ़ता है, असंतुलित जिटर का मूल्य और उपयोग की जाने वाली ऊर्जा भी बढ़ रही है।

निप्पन काम्बोज (20) ने अपने शोध पत्र में नेटवर्क को और अधिक कुशल बनाने के लिए एन्हांस्ड एनर्जी एफिशिएंट सिक्योर–एओडीवी (ईईईएस–एओडीवी) का प्रस्ताव रखा। प्रस्तावित एल्गोरिथ्म छै–2.34 का उपयोग करके सिम्युलेटेड है। विलंब, पैकेट वितरण अनुपात (पीडीआर), थ्रूपुट और ऊर्जा खपत जैसे मेट्रिक्स की तुलना मौजूदा प्रोटोकॉल से की जाती है।

3. प्रस्तावित कार्य

(1) में, शोधकर्ताओं ने प्राप्त सिग्नल की शक्ति की मदद से अवशिष्ट ऊर्जा मुद्दे की समस्या को हल किया। उन्होंने ऊर्जा खपत मार्ग और न्यूनतम–अधिकतम बैटरी लागत रूटिंग के साथ अपने प्रस्तावित कार्य की तुलना और विश्लेषण भी किया और पाया कि प्रस्तावित सिग्नल स्ट्रेंथ मैकेनिज्म नेटवर्क की ट्रांसमिशन पावर को अनुकूलित करता है। इसने नेटवर्क के जीवन काल को भी बढ़ाया और एंड–टू–एंड देरी को न्यूनतम किया। इस पत्र ने नोड स्थान की मदद से मौजूदा प्रस्तावित कार्य को संशोधित किया है, सिग्नल शक्ति और इष्टतम बिजली की आवश्यकता आधारित रूटिंग प्राप्त की है। प्रस्तावित दृष्टिकोण में, एडहॉक ऑन डिमांड डिस्टेंस वेक्टर (एओडीवी) मार्ग का उपयोग रूट स्थापना के लिए किया जाता है, एओडीवी मार्ग अनुरोध संदेश आरंभ करता है और नेटवर्क में रूट पैकेट प्रसारित करता है, जो स्रोत से रिसीवर तक सबसे छोटा रास्ता देता है। यह पेपर।ODV रूटिंग रणनीतियों को संशोधित करता है, ताकि स्रोत से रिसीवर नोड तक इष्टतम ऊर्जा आधारित मार्ग स्थापित हो सकें। स्थान और प्राप्त सिग्नल स्ट्रेंथ (LRSS) एप्रोच मार्ग अनुरोध पैकेट जो प्रत्येक नोड (ते (प्राप्त सिग्नल स्ट्रेंथ), स्थान और ट्रांसमिशन पावर की जानकारी रखता है) को प्रसारित करता है और प्रत्येक नोड से संबंधित जानकारी प्राप्त करता है जो मार्ग चयन में भाग लेते हैं। जब पथों की पहचान की जाती है, तो प्रत्येक पथ की तालिका उत्पन्न होती है जिसमें पथ पर प्रत्येक नोड की सिग्नल शक्ति, स्थान और संचरण शक्ति की जानकारी प्राप्त होती है। पथ का चयन निम्न सूत्र के आधार पर होता है:

$$rss_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} rss_i}{n} \quad \text{.....1}$$

$$L_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i}{n} \quad \text{.....2}$$

$$Pt_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} pt_i}{n} \quad \text{.....3}$$

$$\text{Selection_Path} = (\text{Max } (rss_Path_k), \text{Min}(L_Path_k), \text{Min}(Pt_Path_k)) \quad \text{.....4}$$

यहाँ

rss_Path_k= पथ ा में प्रत्येक नोड का सिग्नल स्ट्रेंथ प्राप्त करता है।

L_Path_k : पथ ा में प्रत्येक नोड का स्थान

Pt_Path_k: पथ ा में प्रत्येक नोड की ट्रांसमिशन पावर

n : नोड्स की संख्या।

प्रस्तावित कार्य में, हम उपरोक्त सूत्र को लागू करते हैं और पथ का चयन करते हैं, जब छ पथ स्रोतों से रिसीवर के बीच पहचाने जाते हैं, तो औसत

प्राप्त सिग्नल की शक्ति, नोड्स के औसत स्थान और प्रत्येक अलग पथ में नोड की औसत संचरण शक्ति की गणना करें। उपरोक्त सभी मापदंडों की गणना के बाद, अधिकतम प्राप्त सिग्नल शक्ति, लिंक के बीच न्यूनतम दूरी और न्यूनतम ट्रांसमिशन पावर आवश्यकता पथ के आधार पर पथ का चयन करें। यदि नोड की सिग्नल स्ट्रेंथ प्राप्त करने वाली पथ प अधिक है और एक पथ में लिंक के बीच की दूरी कम है, लेकिन ट्रांसमिशन पावर की आवश्यकता अन्य पथ n-1 की तुलना में अधिक है, तब फिर हम नोड्स का चयन करते हैं क्योंकि इसकी अधिक विश्वसनीय है। चल और गतिशील वातावरण के तहत नेटवर्क की अधिकतम स्थिरता प्रदान करते हैं।

4. प्रस्तावित एल्गोरिथम

इस खंड में, हम प्रस्तावित एल्गोरिथ्म के बारे में वर्णन करते हैं, जो स्रोतों को रिसीवर के बीच कुशल मार्ग प्रदान करते हैं। इस एल्गोरिथ्म के माध्यम से, हम बेहतर पीडीआर (पैकेट वितरण अनुपात), अवशिष्ट ऊर्जा प्राप्त करते हैं और नोड्स के ओवरहेड और ऊर्जा खपत को कम करते हैं।

एल्गोरिदमः मानेट में स्थान और प्राप्त सिग्नल शक्ति आधारित ऊर्जा कुशल मार्ग चयन

इनपुटः

W : मोबाइल सेंसर नोड्स

I : मध्यवर्ती नोड्स

rr : रेडियो रेंज

S : स्रोत नोड

R : रिसीवर नोड

AODV: रूटिंग प्रोटोकॉल

$rss_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} rss_i}{n}$ // पथ k में प्रत्येक नोड का संकेत शक्ति प्राप्त करता है।

$L_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i}{n}$ // पथ k में प्रत्येक नोड का स्थान

$Pt_Path_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} pt_i}{n}$ // पथ k में प्रत्येक नोड की ट्रांसमिशन पावर

आउटपुटः औसत–ऊर्जा–खपत, औसत–अवशिष्ट–ऊर्जा, दतस, पीडीआर, देरी

प्रक्रियाः

Step1: If route packets in I node & I != R then
Create_table(rssi, li, pti)
Forward route pkt to next hop
Goto step 1:
End if

Step2: if I == R through n path then
Compare ((,,), (,,))
Selection_Path = (Max (), Min(), Min())
Send data(S, R, Data)
End if

5. सिमुलेशन पैरामीटर

इस खंड में, पेपर नेटवर्क सिम्युलेटर के माध्यम से सिम्युलेटेड परिणामों के बारे में बताता है और नेटवर्क मापदंडों के संदर्भ में परिणामों की तुलना करता है जो नीचे उल्लिखित हैं:

तालिका 1 सिमुलेशन पैरामीटर

नोड्स की संख्या	30,50 है
नकली क्षेत्र का आयाम	800 × 800
राउटिंग प्रोटोकॉल	AODV
ऊर्जा प्रोटोकॉल	MMBCR, RSS, LRSS
सिमुलेशन समय (सेकंड)	100
ट्रांसपोर्ट परत	टीसीपी, यूडीपी
यातायात प्रकार	सीबीआर, एफ़टीपी
पैकेट का आकार (बाइट्स)	512
ट्रैफिक कनेक्शन की संख्या	१०, १६
नोड गति (एम / एस)	Random

6. सिमुलेशन परिणाम

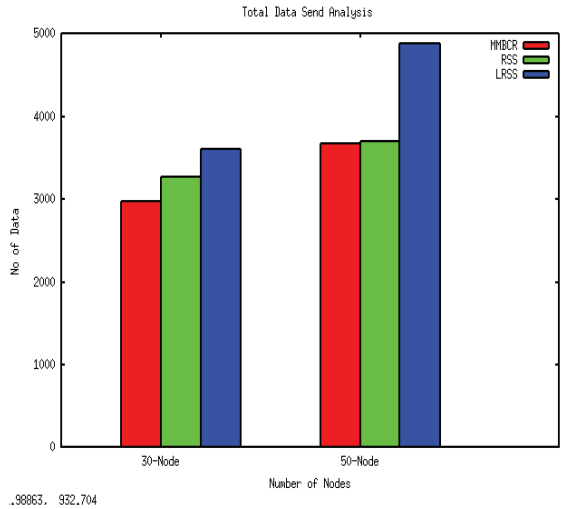
इस खंड में, पेपर नेटवर्क सिमुलेटर के माध्यम से सिम्युलेटेड परिणामों के बारे में एस का वर्णन करता है और नेटवर्क मापदंडों के संदर्भ में परिणाम एस की तुलना करता है जो निम्नानुसार हैं:

6.1 डेटा भेज विश्लेषण

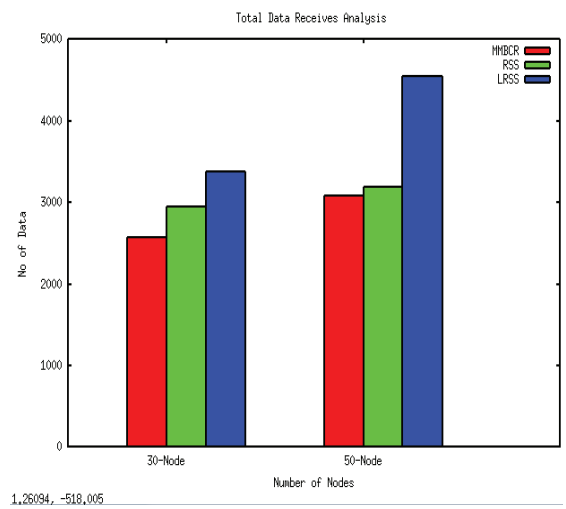
इस ग्राफ (चित्र 1) में, डेटा एमएमबीसीआर, RSS और प्रस्तावित LRSS के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाता है। नेटवर्क में प्रस्तावित LRSS में उल्लिखित डेटा की संख्या अलग–अलग नोड घनत्व के साथ दोनों परिदृश्यों में अधिकतम है। मानेट में, नोड्स, किसी भी समय नेटवर्क में डेटा स्थानांतरित करने के लिए तैयार हैं क्योंकि चैनल मुफ़्त है, बैंडविड्थ उपलब्ध है और इस बीच डेटा भेजने के लिए कोई अन्य नोड मौजूद नहीं है। कम पैकेट ट्रांसमिशन का कारण यह है कि प्रेषक रिसीवर की उचित प्रतिक्रिया की प्रतीक्षा करता है और प्रतिक्रिया में देरी के कारण; नया प्रसारण भी प्रभावित होता है। नोड्स की ऊर्जा खपत का उचित उपयोग किया जाता है।

6.2 डेटा प्राप्त विश्लेषण

किसी भी नेटवर्क में डेटा पैकेट प्राप्त दर नेटवर्क प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए नेटवर्क का सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर है। यदि नेटवर्क में प्राप्त डेटा खराब है, तो उस स्थिति में यह सुनिश्चित है कि नेटवर्क का प्रदर्शन खराब हो जाता है और अन्य मैट्रिक्स भी असंतोषजनक परिणाम प्रदान करते हैं। इस ग्राफ (चित्र 2) में, तीन प्रोटोकॉल के प्रदर्शन को प्राप्त करने वाले डेटा की तुलना और जांच की जाती है और यह पाया गया है कि प्रस्तावित एलआरएसएस का प्रदर्शन बेहतर है। दोनों नोड घनत्व परिदृश्य में प्रस्तावित प्रोटोकॉल का पैकेट उच्चतम है और इसकी वजह से, ऊर्जा उपयोग में भी सुधार हुआ है।



चित्र 1: डेटा भेजें विश्लेषण



चित्र 2: डेटा प्राप्त विश्लेषण

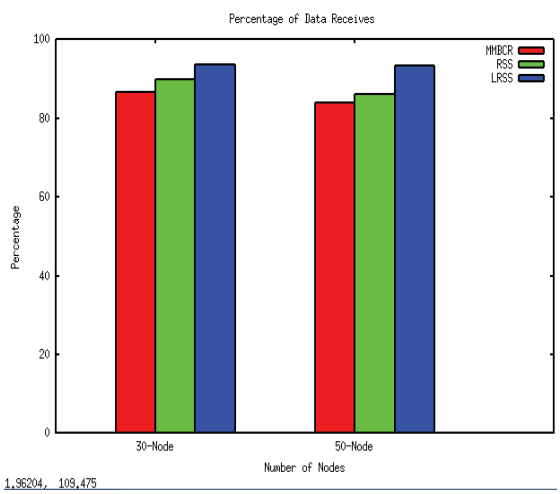
6.3 पैकेट वितरण अनुपात विश्लेषण

बेहतर डेटा प्राप्त करने की दर वास्तव में नेटवर्क के प्रदर्शन को बेहतर बनाती है और नोड के डेटा पैकेटों को अग्रेषित करने और प्राप्त करने की ऊर्जा का भी उपयोग करती है। नेटवर्क में प्रेषकों की संख्या डेटा पैकेट भेज रही है और रिसीवर डेटा पैकेट प्राप्त कर रहे हैं। प्राप्त पैकेट और पैकेट भेजने का प्रतिशत अनुपात च्क्त प्रदर्शन मेट्रिक्स द्वारा दर्शाया गया है। ग्राफ (चित्र 3) में, दो परिदृश्य, 30 नोड

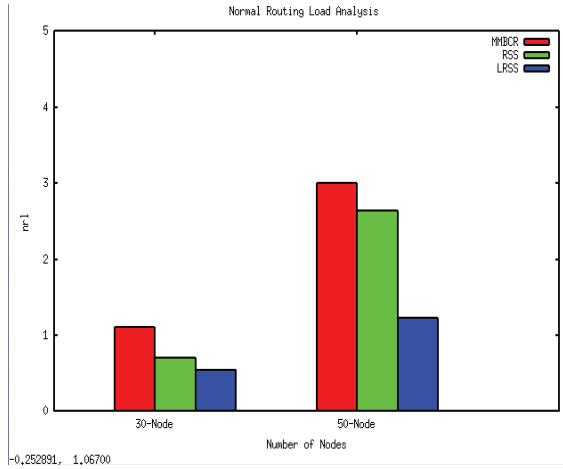
घनत्व और 50 नोड घनत्व घनत्व पीडीआर प्रदर्शन को मापा जाता है और यह पहचान की जाती है कि प्रस्तावित स्थान आधारित पीडीआर सिग्नल सिग्नल की शक्ति बेहतर है और यह बेहतर ऊर्जा उपयोग का प्रतिनिधित्व करता है। बाकी दो प्रोटोकॉल का प्रदर्शन खराब नहीं है लेकिन LRSS से कम पाया गया है।

6.4 सामान्य रूटिंग लोड

रिसीवर के साथ कनेक्शन स्थापना के लिए प्रेषक द्वारा नेटवर्क में राउटिंग पैकेट की संख्या भर दी जाती है। पूरे नेटवर्क में गंतव्य को खोजने के लिए राउटिंग पैकेट का महत्व है। हर दिशा में प्रेषक द्वारा भरे गए पैकेटों की संख्या और मध्यवर्ती नोड्स जो डेटा पैकेट प्राप्त करते हैं, को अन्य नोड्स को तब तक भेजा जाता है जब तक कि गतिशील नेटवर्क में गंतव्य न मिल जाए। ग्राफ (चित्र 4) में, सभी तीन प्रोटोकॉल के पैकेट के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाता है और यह जांच की जाती है कि LRSS द्वारा भरे गए पैकेटों की संख्या न्यूनतम है। इससे पता चलता है कि लिंक टूटना कम से कम है और संचार में भी कम ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।



चित्र 3: पीडीआर विश्लेषण



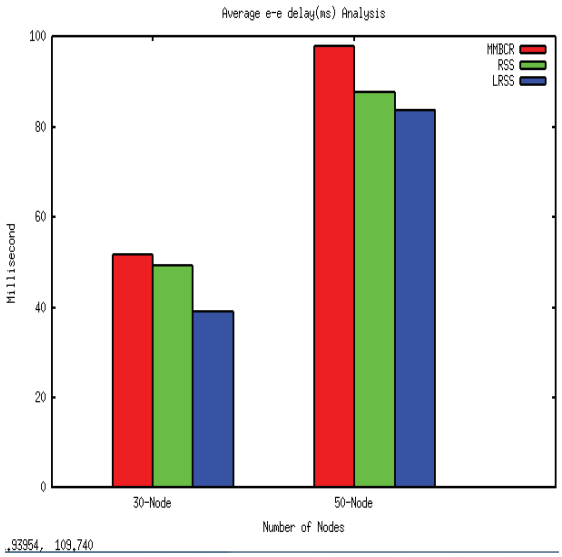
चित्र 4: एनआरएल विश्लेषण

6.5 औसत एंड–टू–एंड विलंब (मिलीसेकंड में)

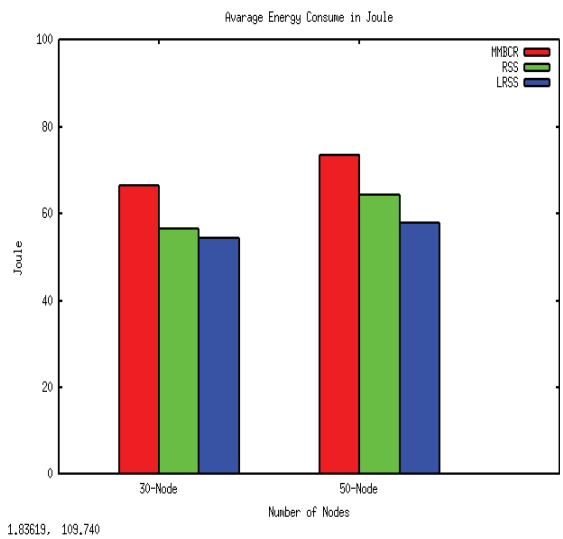
नेटवर्क में पैकेट ड्रॉप की संख्या भी पुनः प्रवेश की संभावना को बढ़ाती है और जिसके कारण नेटवर्क में देरी को बढ़ाया जाता है। नेटवर्क में अधिक देरी निश्चित रूप से अधिक पैकेट नुकसान को दिखाती है। ग्राफ (चित्र 5) में, नेटवर्क के विलंब प्रदर्शन की तुलना सभी तीन प्रोटोकॉल के साथ की जाती है और फिर से प्रस्तावित दृष्टिकोण बेहतर परिणाम प्रदान करता है। दोनों नोड घनत्व परिदृश्यों में, पैकेट को कम छोड़ने के कारण प्रस्तावित योजना का विलंब बेहतर है।

6.6 जूल में औसत ऊर्जा खपत

यह मानेट में अनजान है, मोबाइल नोड्स कामकाज केवल मोबाइल नोड्स की सीमित बैटरी शक्ति पर निर्भर करता है। नोड्स की ऊर्जा संचार में कम हो गई है। ग्राफ (चित्र 6) में, सभी प्रोटोकॉल की ऊर्जा खपत को मापा जाता है और यह पहचान की जाती है कि प्रस्तावित एलआरएसएस की ऊर्जा खपत न्यूनतम है और बाकी के दो प्रोटोकॉल की ऊर्जा खपत अधिक है और प्रदर्शन भी प्रस्तावित से कम महत्वपूर्ण है गतिशील नेटवर्क में LRSS योजना। कम ऊर्जा खपत नेटवर्क के बेहतर जीवन को दर्शाता है।



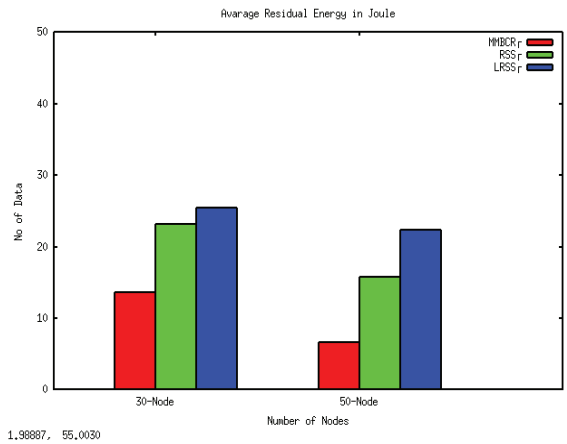
चित्र 5: विलंब विश्लेषण



चित्र 6: जूल में ऊर्जा खपत जूल में

6.7 औसत अवशिष्ट ऊर्जा

नेटवर्क में, मोबाइल नोड्स की अधिकांश ऊर्जा डेटा पैकेटों के पुनः प्रसारण और प्रेषक और रिसीवर के बीच कनेक्शन की पुनः स्थापना के लिए रूटिंग पैकेटों की बाढ़ में बर्बाद हो जाती है। डायनामिक नेटवर्क में तीनों प्रोटोकॉल की मौजूदगी में इस ग्राफ में औसत अवशिष्ट ऊर्जा विश्लेषण को मापा जाता है। प्रस्तावित एलआरएसएस योजना में औसत शेष ऊर्जा कुशल मार्ग चयन के कारण बेहतर परिणाम प्रदान करती है। बेहतर मार्ग चयन नोड्स के बीच की कड़ी में स्थिरता प्रदान करता है और ऊर्जा उपयोग को बढ़ाता है।



चित्र 7: अवशिष्ट ऊर्जा विश्लेषण

7. निष्कर्ष और भविष्य का काम

नोड्स के बीच संचार स्थापित करने के लिए बाधाओं की संख्या के कारण, मोबाइल तदर्थ नेटवर्क में रूट चयन एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। रूट सेलेक्शन यानी सबसे छोटा रास्ता आधारित, नोड मोबिलिटी, लोकेशन और एनर्जी बेस्ड एप्रोच के क्षेत्र में कई शोध किए गए हैं। लेकिन इस पेपर लोकेशन में सिग्नल स्ट्रेंथ और ट्रांसमिशन पॉवर की आवश्यकता आधारित राउटिंग स्ट्रेटेजी का उपयोग किया जाता है जो नेटवर्क के जीवनकाल, अवशिष्ट ऊर्जा को बढ़ाते हैं और ओवरहेड और नेटवर्क की ऊर्जा खपत को कम करते हैं। प्रस्तावित रूटिंग रणनीतियों की तुलना एमएमबीसीआर और पिछले कार्यों से की जाती है और यह पाया जाता है कि प्रस्तावित स्थान, सिग्नल शक्ति प्राप्त करना और पारेषण शक्ति तंत्र मानेट संचार के लिए अधिक उपयुक्त है। प्रस्तावित कार्य प्रत्येक संचार में नोड स्थान देता है जो सिग्नल शक्ति की गणना और स्रोतों के बीच रिसीवर नोड के बीच मार्ग स्थापना में मदद करता है और ट्रांसमिशन बिजली खपत के संबंध में विश्वसनीय मार्ग प्रदान

करता है। इस पत्र में, न्यूनतम ओवरहेड के साथ नोड की ऊर्जा खपत को कम करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। ऊर्जा समस्या नेटवर्क विश्वसनीयता को बढ़ाती है लेकिन सुरक्षा प्रदान नहीं करती है इसलिए भविष्य में हम सुरक्षा तंत्र के माध्यम से भी काम करते हैं और स्रोत से रिसीवर नोड्स के बीच सुरक्षित संचार पर काम करेंगे। नोड क्षमता और चैनल क्षमता माप का मोबाइल एड–हॉक संचार के लिए भी बहुत प्रभाव पड़ता है क्योंकि यह नोड के चैनल उपयोग और लोड साझाकरण को बढ़ाता है, इसलिए भविष्य में नोड क्षमता और चैनल क्षमता को मापने और नेटवर्क के प्रदर्शन को सुधारने की दिशा में प्रस्तावित कार्य ढालना है।

तालिका 2 हिंदी शब्दावली

English Terminology	**Hindi Terminology**
Average End to End Delay	औसत एंड–टू–एंड विलंब
Average Energy Consume	औसत ऊर्जा खपत
Channel Capacity	चैनल क्षमता
Data Receive Analysis	डेटा प्राप्त विश्लेषण
Data Send Analysis	डेटा भेज विश्लेषण
ECR	ईसीआर
Energy	ऊर्जा
Infrastructureless	आधारिक संरचना रहित
Intermediate Nodes	मध्यवर्ती नोड्स
Load Balancing	लोड साझाकरण
Location	स्थान
MANET	मानेट, मोबाइल एड–हॉक नेटवर्क
MMBCR	एमएमबीसीआर
Node Speed	नोड गति
Normal Routing Load	सामान्य रूटिंग लोड
Packet Delivery Ratio Analysis	पैकेट वितरण अनुपात विश्लेषण
Parameters	मापदंडों
Residual	अवशिष्ट
RSS	प्राप्त सिग्नल स्ट्रेंथ
Simulated Area	नकली क्षेत्र
Source	स्रोत
Transmission Power	संचरण शक्ति

संदर्भ

1. Pushparaj Ramachandran, Dinakaran M: Signal Strength and Residual Power Based Optimum Transmission Power Routing for Mobile Ad hoc Networks. 2nd International Conference on Intelligent Computing, Communication & Convergence ELSEVIER Procedia Computer Science 92 (2016) 168 – 174 (ICCC-2016).
2. A.Vijayan and M. Ramakrishnan: Transmission Power Control Techniques on Energy Management in Mobile AD HOC Networks: Descriptive Review Study. East Journal of Scientific Research 25 (3): 497-501 (2017).
3. V. Bhanumathi, R. Dhanasekaran: Energy Efficient Routing with Transmission Power Control based Biobjective Path Selection Model for Mobile Ad-hoc Network. Issue 11, Volume 11, November (2012).
4. Jyoti Upadhyaya, Nitin Manjhi: A Survey on Energy Efficient Routing Protocols and problems in MANET. International Journal of Smart Device and Appliance Vol. 3, No. 2 (2015).
5. P. S. Karadge, Dr.S.V.Sankpal: A Performance Comparison of Energy Efficient AODV Protocols in Mobile Ad hoc Networks. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 2, Issue 1, January (2013).
6. Neha Yadav, Pooja Kundu: A Survey on Energy Efficient Routing Protocols in Mobile Ad hoc Network. IJARCCE Vol. 5, Issue 12, December (2016).

7. M. Kokilamani, Dr. E. Karthikeyan: Energy-Efficient Routing Protocols in Mobile Ad Hoc Networks: A Survey. Proceedings of the UGC Sponsored National Conference on Advanced Networking and Applications, 27th March (2015).

8. Nazila Majdkhyavi, Raziyeh Hassanpour: A Survey of Existing Mechanisms in Energy- Aware Routing In MANETs. International Journal of Computer Applications Technology and Research Volume 4– Issue 9, 673 - 679, (2015).

9. Natarajan Meghanathan and Leslie C. Milton: A Performance Comparison of Stability, Load-Balancing and Power-Aware Routing Protocols for Mobile Ad Hoc Networks. IJo AT, Vol 1, No 1 (June 2010).

10. Jaspreet Singh, Kartik Sharma: Energy Efficient AODV routing protocol For Mobile Ad-hoc Network. International Journal of Engineering and Computer Science ISSN: 2319-7242, Volume 4 Issue 9 Sep (2015).

11. Dharani D, Dr. Devaki P: A Survey on Improving the Lifetime of the Network in Mobile Ad-hoc Network. International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 3 Issue 11, November (2014).

12. Ankit Verma, A.K.Vatsa: Optimized Stable and Reliable Routing (OSRR) Mechanism in MANET. International Journal of Science and Technology Volume 1 No. 9, September, (2012).

13. Nitin Manjhi, and Nilesh Patel: Signal Strength Based Route Selection in MANETs. International Journal of Computer Science and Telecommunications Volume 3, Issue 7, July (2012).

14. Surabhi Purwar, Shiva Prakash: Reliable pair protocol for Link Stability in MANET. IRACST – International Journal of Computer Networks and Wireless Communications (IJCNWC), ISSN: 2250-3501 Vol.2, No.3, June (2012).

15. Gaurav Sharma, Jigyasu Dubey: An Approach to Rigid Minimum Residual Power Level of Nodes in Multi-Hop Wireless Network. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 59– No.7, December (2012).

16. Hao, S., Zhang, H. & Song, M.A Stable and Energy-Efficient Routing Algorithm Based on Learning Automata Theory for MANET. *J. Commun. Inf. Netw.* **3,** 52–66 (2018). https://doi.org/10.1007/s41650-018-0012-7

17. Lawrence, E. & Ramavel, Latha. (2018). Shortest and Energy Efficient Routing Protocol for MANET. International Journal of Computer Sciences and Engineering. 6. 54-57. 10.26438/ijcse/v6i10.5457.

18. Satoshi Yamazaki, Yu Abiko, Hideki Mizuno, "A Simple and Energy-Efficient Flooding Scheme for Wireless Routing", *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2020, Article ID 8832602, 9 pages, 2020. https://doi.org/10.1155/2020/8832602

19. S. U. Masruroh, A. Z. S. Perdana, H. B. Suseno, A. Fiade, D. Khairani and H. T. Sukmana, "Energy Efficient Routing Protocol AOMDV on MANET (Mobile Ad-Hoc Network) with Malicious Node," 2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICIC50835.2020.9288654.

20. Nippun Kamboj, Dalip,Dr. Munishwar Rai. (2020). An Enhanced Energy Efficient Secure Routing Protocol for MANET. *International Journal of Advanced Science and Technology*, *29*(05), 1135 - 1142. Retrieved from http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/9771.