

मोबाइल एजेंट फ्रेमवर्क: आगामी समस्याओं के लिये एक संभावित एकीकृत समाधान

राहुल सिंह चौहान*, पूर्वा दय्या**

मोबाइल एजेंट या मोबाइल ऑब्जेक्ट वे ऑब्जेक्ट होते हैं जिनमें कोड (व्यवहार), डेटा, निष्पादन स्थिति और यात्रा का कार्यक्रम होता है। ये तार्किक रूप से एक साथ बंडल किए जाते हैं एक इकाई के रूप में स्थानांतरित हो सकते हैं। यह स्थिर ऑब्जेक्ट के विपरीत है जिसमें सिर्फ फंक्शन (व्यवहार) और डेटा होता है। दोनों मामलों में, व्यवहार इंटरफेस द्वारा दर्शाया जाता है। हालांकि, स्थिर ऑब्जेक्ट जो स्थानांतरित नहीं होते हैं इसलिए वे कोड और डेटा पर निर्भर होते हैं। वहीं दूसरी तरफ, मोबाइल एजेंट अपने आप को स्थानांतरित कर सकते हैं और इसलिए उनके कोड, डेटा, निष्पादन स्थिति और यात्रा कार्यक्रम सभी पोर्टेबल, या परिवर्तनीय होते हैं। जैसे ही कोई उपयोगकर्ता किसी इंटरनेट ब्राउजर को वेबसाइट पर जाने के लिए निर्देशित करता है तो उस समय ब्राउजर केवल साइट की एक प्रति डाउनलोड करता है, ठीक इसी तरह, एक मोबाइल एजेंट डेटा डुप्लिकेशन या एजेंट क्लोनिंग के माध्यम से यह कदम को पूरा करता है।

तकनीकी परिभाषा

कम्प्यूटर विज्ञान के क्षेत्र में मोबाइल एजेंट एक ऐसे कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर की संरचना है जो एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर पर स्वतः ही माइग्रेट (विस्थापन) करने में सक्षम होता है और यही नहीं वो गंतव्य कम्प्यूटर पर अपने निष्पादन और क्रियान्वयन को जारी

रखता है। हकीकत में, मोबाइल एजेंट कोड एक ऐसा ऑब्जेक्ट है जो संयोजित किए गए नोड्स के नेटवर्क के भीतर अपनी यात्रा करता हुआ वापस मुख्य नोड पर आ जाता है।

वर्गीकरण

मोबाइल एजेंट वितरित ऑब्जेक्ट कम्प्यूटिंग के लिए एक प्रतिमान प्रदान कर सकते हैं, जिसमें सिंक्रनाइज और एसिंक्रनाइज संदेश पासिंग, ऑब्जेक्ट पासिंग, स्थिर ऑब्जेक्ट्स और मोबाइल ऑब्जेक्ट भी शामिल हैं। मोबाइल एजेंट वर्गीकरण उनके माइग्रेशन पथ पर आधारित है जो प्रायः दो प्रकार के होते हैं :

1. **पूर्वनिर्धारित पथ वाले मोबाइल एजेंट:** ये मोबाइल एजेंट्स स्थिर माइग्रेशन पथ रखते हैं, इनको कहाँ जाना है और क्या करना है वो पूर्व में ही निर्धारित होता है।
2. **फ्री रोमिंग मोबाइल एजेंट:** यह मोबाइल एजेंट्स गतिशील माइग्रेशन पथ वाला होता है जो वर्तमान नेटवर्क की स्थिति के आधार पर अपना रास्ता चुनता है।

मोबाइल एजेंटों का उपयोग नए और लाइव वेब अनुप्रयोगों को बनाने के लिए किया जा सकता है जो नेटवर्क के बारे में अपनी जिम्मेदारी पूरी करते हुए आगे बढ़ते हैं। अब पारंपरिक डेस्कटॉप पोसी से पोर्टेबल तक उपकरणों की एक श्रृंखला पर उनका उपयोग किया जाने लगा है।

*एम आर अफ कम्प्यूटर साइन्स, कृषि विश्वविद्यालय, जोधपुर।

**पीएचडी स्कॉलर, एम्पीयूएटी उदयपुर।

Correspondence E-mail Id: editor@eurekajournal.com

वितरित कंप्यूटिंग प्रोटोकॉल

एजेंटों के उपयोग से कोई एप्लिकेशन-स्तरीय प्रोटोकॉल नहीं बनाया गया है। इसलिए, किररी भी एजेंट-आधारित एप्लिकेशन के लिए गोबाइल एजेंट आधारित संगतता प्रदान की जाती है। पूरी तरह से संगतता सुलझाने की समस्या जो क्लाइंट सर्वर में देखने को मिलती है वो मोबाइल एजेंट के लिए कम्यूनिकेशन मानक बन जाती है। इस पद्धति से किसी भी अनुप्रयोग को अपग्रेड या पुनः कॉन्फिगर करना, क्लाइंट परिनियोजन करना, सर्वर को अपग्रेड करना, सेवाओं को स्थानांतरित करना, सुरक्षा नीति लागू करना, बिना रूकावट या नेटवर्क क्लाइंट संशोधन करना आदि काम किए जा सकते हैं। यह इंटरफेस एप्लिकेशन को रिकॉर्ड करने की उच्च लागत पर, प्रोटोकॉल संस्करण संगतता, सॉफ्टवेयर अपग्रेड इत्यादि को लेकर एक्सटेंसिबल है। लेकिन जैसे ही अनुप्रयोग बढ़ते हैं और आवश्यकताएं बढ़ती हैं, क्लाइंट/सर्वर में बॉटल नेक की बाधा उत्पन्न हो जाती है।

वर्ल्ड वाइड वेब (डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू) एक प्रसिद्ध इंटरनेट नेटवर्क कंप्यूटिंग का प्रमुख मंच बन गया है। वर्ल्ड वाइड वेब कंसोर्टियम (डब्ल्यू 3 सी) का गठन वेब के लिए प्रौद्योगिकियों को अपनाने और बढ़ावा देने के लिए किया गया था, जिसमें उपयोगकर्ता इंटरफेस और प्रोटोकॉल पर विशेष जोर दिया गया था। डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू ने स्थिर सूचना साझा करने के केंद्रीय प्रतिमान के साथ शुरुआत की है। हाल ही में वितरित ऑब्जेक्ट टेक्नोलॉजीज जैसे वितरित ऑब्जेक्ट्स, मोबाइल कोड पर संयुक्त डब्ल्यू 3 सी/ओएमजी कायशाला के साथ डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू को एकीकृत करने पर बहुत सारे प्रयास किए गए हैं। कुछ सबसे महत्वपूर्ण निर्माणों में जावा ओआरबी (ऑब्जेक्ट रिक्वेस्ट ब्रोकर्स) जैसे जावा आईडीएल और जावा के लिए वीसी ब्रोकर्स

का निर्माण शामिल है। यह डाउनलोड किए गए जावा एप्लेट को कोर्बा सर्वर ऑब्जेक्ट्स द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं तक पहुंचने की अनुमति देता है। यह सिंक्रोनस संदेश पासिंग प्रतिमान का पालन करता है।

एसिंक्रोनस कंप्यूटिंग का प्रतिमान

मोबाइल एजेंट डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू पर वितरित ऑब्जेक्ट कंप्यूटिंग के लिए एक नया वैकल्पिक प्रतिमान प्रदान करते हैं। समेकित संदेश पारदर्शी के मानकों पर अधूरा है और कुछ प्रतिमानों पर उसमें सुधार किया जा सकता है जैसे एसिंक्रोनस संदेश द्वारा संदेशों का आदान प्रदान, ऑब्जेक्ट को बैल्यू की तरह पास और मोबाइल एजेंट का उपयोग करना।

एजेंटों के लिए एक प्लॉटफॉर्म इनडिपेंडेंट सॉफ्टवेयर का बुनियादी ढांचा बनाना एक चुनौतीपूर्ण कदम है। नेटवर्क में विभिन्न प्लेटफॉर्म पर एजेंटों को प्राप्त करने के तंत्र के अलावा, उनकी पहचान और अनुमतियों की पुष्टि, उन्हें चलाने के लिए उनके निष्पादन क्षेत्र का पुनर्गठन आदि को सम्बोधित करने की आवश्यकता होती है। जब कोई मोबाइल एजेंट स्थानांतरित करने का निर्णय लेता है, तो यह अपनी वर्तमान स्थिति को सहेज लेता है, इस सहेजे हुई स्थिति को नए होस्ट में स्थानान्तरित करता है, और नए होस्ट पर निष्पादन को फिर से शुरू करता है। स्थानान्तरण करने के साथ, मोबाइल एजेंट में निम्नलिखित महत्वपूर्ण कम्प्यूटेशनल विशेषताएं होती हैं जो उनको स्थिर ऑब्जेक्ट से अलग बनाती हैं :

ऑब्जेक्ट पासिंग

जब कोई मोबाइल एजेंट आगे बढ़ता है, तो संपूर्ण बंडल एक साथ पास हो जाते हैं जिसमें इसका कोड, डेटा, निष्पादन स्थिति, पूर्व यात्रा की योजना और यात्रा कार्यक्रम शामिल होता है।

स्वायत्त

मोबाइल एजेंट के पास यह तय करने के लिए जानकारी है कि क्या करना है और कहाँ जाना है।

अतुल्यकालिक

मोबाइल एजेंट के पास निष्पादन का अपना थ्रेड होता है और वह इसे असीमित रूप में कभी भी निष्पादित कर सकता है।

कम बैंडविड्थ

एजेंट नेटवर्क नोड्स के बीच एजेंटों को स्थानांतरित करने के लिए एक स्टोर और अग्रेषित तंत्र को नियोजित करता है। यह कई संचार चैनलों की समस्याग्रस्त प्रकृति के लिए उपयुक्त है, खासकर मोबाइल क्षेत्र में। क्यूइंग और लगातार चेकपॉइंट इस बिंदु पर आगे बढ़ते हैं कि एजेंट इस तरह चैनलों का उपयोग विष्वनीयता या प्रतिक्रिया में कोई गिरावट नहीं कर सकते हैं। चूंकि एजेंट डेटा प्रोसेसिंग स्रोत पर स्थानीय रूप से हाती है, इसलिए नेटवर्क पर निष्पादित होने पर नेटवर्क पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

स्थानीय बातचीत

मोबाइल एजेंट स्थानीय रूप से अन्य मोबाइल एजेंटों या स्थिर ऑब्जेक्ट या एलिमेंट्स के साथ बातचीत करता है। यदि आवश्यक हो, तो यह बातचीत को सुविधाजनक बनाने के लिए मैसेंजर एजेंट या सर्वरगेट एजेंट भेज सकता है, जो सभी मोबाइल एजेंट है।

मोबाइल एजेंटों को नियोजित करने वाले अनुप्रयोग नेटवर्क में कई मशीनों के लिए स्थानीय संसाधनों का पूर्ण लाभ समय पारदर्शी रूप से अपने कार्यों को पूरा करने के लिए नेटवर्क का उपयोग करते हैं। वे उच्च प्रदर्शन संचालन की इजाजत देकर,

दूरस्थ रूप से डेटा को लाने के बजाय डेटा स्रोत पर डेटा संसाधित करते हैं।

डिस्कनेक्ट ऑपरेशन

इंटरनेट कई लाख कम्प्यूटरों से बना है, जिनमें से कुछ स्थायी रूप से जुड़े हुए हैं लेकिन अधिकतर कम्प्यूटर रागय-रागय पर डागल-अप मॉडेम कनेक्शन के माध्यम से कनेक्ट होते हैं। कल्पना करें कि क्या आप मोबाइल एजेंटों को कार्यों का उत्तरदायित्व दे सकते हैं, जो नेटवर्क में कनेक्ट नहीं होने पर भी आपके लिए लोकल मशीन पर काम कर सकें। नेटवर्क से जुड़े प्रोटोकॉल्स के लिए ऑब्जेक्ट मैनेजमेंट ग्रुप (ओएमजी) एक ऐसी संस्थान है जो ऑब्जेक्ट वितरण कम्प्यूटिंग पर आधारित प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा दे रहा है। कॉरबा (CORBA) एक ऐसा केंद्रीय प्रतिमान जो सभी प्रौद्योगिकियों को एक साथ जोड़ता है। कोर्बा एक सिंक्रोनस संदेश को पारदर्शी रूप से परिभाषित करता है जो ली स्थाई ऑब्जेक्ट को अलग-अलग नोड्स पर वितरीत करता है और वे ऑब्जेक्ट मेसेज पासिंग कि प्रक्रिया द्वारा आपस में बातचीत करते हैं। पूर्व में ऑब्जेक्ट को रेफरेंस की तरह भेजा जाता रहा है। हाल ही में OMG ने एसिंक्रोनस संदेश को भेजने के लिए स्थिर मोबाइल एजेंटों की सहायता से ऑब्जेक्ट को वैल्यू के प्रारूप में भेजने की आवश्यकता को संबोधित करना शुरू किया है। ये ऑब्जेक्ट सर्वर पर स्थिर होते हैं जिन्हें स्टैटिक ऑब्जेक्ट भी कहते हैं जो ऑब्जेक्ट का आदान-प्रदान वैल्यू द्वारा करता है।

समांतर निष्पादन

समानांतर पताचरण में कार्य करने के लिए एक से अधिक मोबाइल एजेंट को अलग-अलग साइट पर भेजा जा सकता है। मोबाइल एजेंटों को अलग अलग भेज कर कार्य का बटवारा हो जाता है और उसे जल्दी पूरा किया जा सकता है।

एक्टिव स्थानांतरण

मोबाइल एजेंट किसी भी समय अपने निष्पादन के दौरान कम्प्यूटर के ग्रीच माइग्रेट करना चुन सकते हैं। यह उन्हें कम्प्यूटर नेटवर्क में वितरित अनुप्रयोगों को लागू करने के लिए एक शक्तिशाली टेकनोलॉजी बनाता है।

सॉफ्टवेयर इंफ्रास्ट्रक्चर

इस समय में मोबाइल एजेंट आर्किटेक्चर को क्लाउंट सर्वर की जगह उपयोग में लाया जा सकता है। मोबाइल एजेंटों के आर्किटेक्चर में सूचना नियंत्रण का प्रवाह वास्तव में नेटवर्क पर चलता है। एजेंट नेटवर्क में प्रत्येक नोड एक सर्वर भी होता है और क्लाउंट भी होता है। मोबाइल एजेंट (प्रोग्राम) उस नोड पर जाता है जहां उसे निष्पादन में चलाने के लिए आवश्यक सेवाएं उपलब्ध होती हैं। उदाहरण के लिए, अनुरोध एजेंट प्राप्त करने के लिए एक ही एजेंट उपयोगकर्ता के साथ एक GUI के माध्यम से इंटरैक्ट करता है, फिर अनुरोध करने के लिए डेटाबेस सर्वर पर भी जाता है और डेटा सेव करता है।

मोबाइल एजेंट द्वारा प्रदत्त सुविधाएं

मोबाइल एजेंट डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू पर वितरित ऑब्जेक्ट कम्प्यूटिंग के लिए एक नया और व्यावहारिक प्रतिमान है। यह एक स्वतंत्र सॉफ्टवेयर प्रोग्राम के रूप में परिभाषित किया जाता है जो नेटवर्क उपयोगकर्ता की तरफ से चलता है। यह उपयोगकर्ता की तरफ से काम करता हुआ यह नेटवर्क में कई स्थानों पर जा सकता है। अपनी यात्रा के समय यह कई काम करता है जैसे सूचना एकत्र करना या अनुरोध देना आदि। एक एजेंट तब भी काम कर सकता है जब उपयोगकर्ता नेटवर्क से डिस्कनेक्ट होता है। कुछ एजेंट विशेष सर्वर पर चलते हैं, अन्य मानक फ्लैटफॉर्म पर चलते हैं। यह कुछ शक्तिशाली प्रतिमान प्रदान करता है जैसे:

- स्थानान्तरण के मोबाइल और स्थिर स्टेट्स
- ऑब्जेक्ट पासिंग और डेटा पासिंग
- स्वायत्त और निष्क्रिय वस्तुओं
- असीमित और तुल्यकालिक
- प्रसंस्करण आर्थिक रूप से कम बैंडविड्थ का उपयोग करना
- स्थानीय और दूरस्थ कम्प्यूनिकेशन
- डिस्कनेक्ट और कनेक्टेड ऑपरेशंस
- समांतर और अनुक्रमिक निष्पादन
- सार्वजनिक नेटवर्क पर सुरक्षित इंटरनेट-शैली संचार

क्लाउंट-सर्वर पर मोबाइल एजेंट के फायदे

क्लाउंट और सर्वर में इन्फर्मेशन के आदान-प्रदान के लिए अच्छी गुणवत्ता वाले नेटवर्क कनेक्शन की आवश्यकता होती है। सबसे पहले, क्लाउंट को अपने सर्वर पर हैंडशैकिंग कि सहायता कनेक्ट करने की आवश्यकता होती है, क्योंकि केवल यह कनेक्शन को स्थापित, प्रमाणित, और सुरक्षित बनाए रखने में भागीदार होता है। दूसरा, क्लाउंट को अनुमानित प्रतिक्रिया का आश्वासन दिया जाना भी जरूरी होता है, क्योंकि सर्वर के कई अनुरोधों को पूर्ण करने के लिए उनकी वैधता की आवश्यकता है। तीसरा, इरो अच्छी बैंडविड्थ की आवश्यकता होती है, क्योंकि इराकी प्रकृति के कारण, क्लाउंट और सर्वर लगातार नेटवर्क पर डेटा का आदान-प्रदान करते हैं। जो भी प्रोटोकॉल क्लाउंट और सर्वर सहमत है या उस पर काम करते हैं, उनकी प्रकृति विषिष्ट और स्थैतिक है। अक्सर, सर्वर पर विशिष्ट प्रक्रियाओं को प्रोटोकॉल में कोडित किया जाता है और वही फिर इटरफेस का हिस्सा बन जाता है। यहां मोबाइल एजेंटों को एक व्यावसायिक बाजार मिल सकता है। मोबाइल एजेंट प्रौद्योगिकी विक्रेताओं और एजेंट होस्ट्स के लिए यह बाजार संभावित रूप से

लाभदायक हो सकता है जो उनके नेटवर्क के ऑफलाइन उपयोग की अनुमति देता है।

मोबाइल एजेंटों को वितरित सिस्टम में लोड शेयरिंग के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। एजेंट लोड सिस्टम को संतुलित करने के लिए एक सिस्टम से दूसरे सिस्टम पर जाकर रिमोट सिस्टम पर कार्य कर सकते हैं। मोबाइल एजेंसी भी अधिक लचीलापन प्रदान करती है, क्योंकि एक निष्चित कोडबेस की आवश्यकता के बिना सिस्टम में नए कार्यों और नए कोड को जोड़ा जा सकता है।

नेटवर्क कनेक्शन खुला या बंद होने पर मोबाइल एजेंट अपने कार्यों को निष्पादित कर सकता है। यदि इसे स्थानांतरित करने की आवश्यकता है, तो यह तब तक इंतजार कर सकता है जब तक कनेक्शन फिर से खोला न जाए।

मोबाइल एजेंट में मौजूद संभावनाएं

मौजूदा प्रणाली का प्रयोग करते हुए एजेंट रनटाइम में प्रोग्रामिंग इंटरफेस को निर्यात करने की आवश्यकता है। हालांकि ऐसे करने के लिए प्लॉटफॉर्म इनडिपेंडेंट प्रोग्रामिंग लैंग्वेज का उपयोग कर सकते हैं।

एजेंट एपीआई एक मौजूदा प्रणाली परत है जिसका इन्स्टलेशन करने के बाद एजेंट आधारित प्रणाली का उपयोग किया जा सकता है। इस विकल्प से अधिक पोर्टेबल और उत्कृष्ट सॉफ्टवेयर सल्यूशन प्रदान किया जा सकता है।

एजेंट कई गतिशील कार्यों के लिए उपयुक्त हैं और विभिन्न प्रकार के संचालन जैसे खोज, निर्देशिका आदि के लिए पर्याप्त ढांचा हो सकते हैं। उपर्युक्त विकल्पों के लिए क्लाइंट / सर्वर और मोबाइल एजेंट का संकर का प्रयोग भी किया जा सकता है।

निष्कर्ष

मोबाइल एजेंट प्रणाली के लिए "रैपर क्लास" काम में लाई जा सकती है, जो मोबाइल एजेंट को पहले से उपलब्ध प्रणालीयों में उपयोग के लिए उपलब्ध करवा कर कई फायदे प्रदान कर सकते हैं। वे कम लागत में एक अंश तक नए स्केलेबल क्लाइंट प्रदान कर सकते हैं। वे उन प्रणालियों के लिए गतिशीलता प्रदान कर सकते हैं जिन्हें कभी भी गतिशीलता के साथ डिजाइन नहीं किया गया था। वे सार्वजनिक नेटवर्क पर सिस्टम में प्रबंधन और सुरक्षा प्रदान कर सकते हैं।