

प्रौद्योगिकी विशेष

75
आजादी का
अमृत महोत्सव

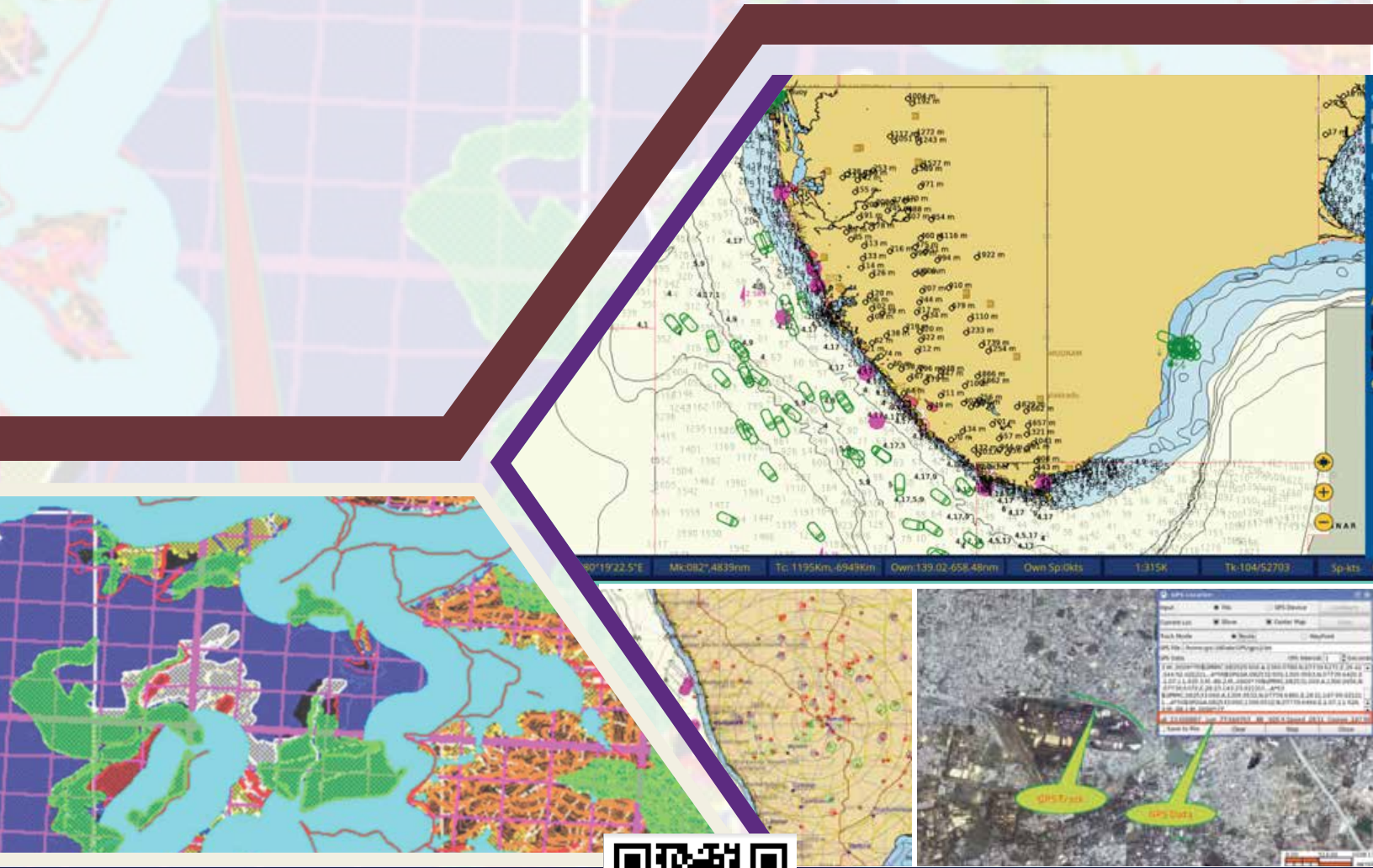


खंड 10 अंक 2, मार्च-अप्रैल 2022

डी आर डी ओ की द्विमासिक पत्रिका

ISSN: 2319-5568

स्वदेशी प्रौद्योगिकी की सहायता से तैयार की गई भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजिस) के सैन्य अनुप्रयोग





प्रौद्योगिकी विशेष

प्रौद्योगिकी विशेष डीआरडीओ द्वारा विकसित किए गए उत्पादों, प्रक्रमों एवं प्रौद्योगिकियों को शामिल करते हुए इस संगठन द्वारा प्रौद्योगिकीय विकास के क्षेत्र में प्राप्त की गई उपलब्धियों को पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।

खंड 10 अंक 2 मार्च-अप्रैल 2022

मुख्य संपादक

डॉ के नागेश्वर राव

सह मुख्य संपादक

सुमति शर्मा

संपादक

डॉ फूलदीप कुमार

स्थानीय संवाददाता

आगरा :

श्री एस एम जैन, हवाई वितरण अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एडीआरडीई)।

अहमदनगर :

कर्नल अतुल आटे, श्री आर ए शेख, वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (वीआरडीई)।

अंबरनाथ :

डॉ. सुसन टाइटस, नौसेना सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएमआरएल)।

बेंगलूरु :

श्री सतपाल सिंह तोमर, वैमानिकी विकास स्थापना (एडीई); श्रीमती एम आर भुवनेश्वरी, वायुवाहित प्रणाली केन्द्र (कैब्स); श्रीमती ए जी जे फहीमा : कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर); श्री आर कमलाकन्नन, सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक); श्रीमती जोसेफिन निर्मला, रक्षा उड्डयानिकी अनुसंधान स्थापना (डेयर) श्री किरण जी, गैस टरबाइन अनुसंधान स्थापना (जीटीआरडीई);

डॉ. सुशांत क्षेत्रे, सूक्ष्म तरंग नलिका अनुसंधान तथा विकास केंद्र (एमटीआरडीसी)।

चंडीगढ़ :

श्री नीरज श्रीवास्तव, चरम प्राक्षेपिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (टीबीआरएल); श्री एच एस गुसाई, हिम तथा अवधाव अध्ययन स्थापना (सासे)।

चेन्नई :

श्रीमती एस जयसुधा, संग्राम वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (सीवीआरडीई)।

देहरादून :

श्री अभय मिश्रा, रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोज्यता प्रयोगशाला (डील); श्री एस के मिश्रा, यंत्र अनुसंधान तथा विकास स्थापना (आईआरडीई)।

दिल्ली :

श्री अमित पासी, अग्नि, पर्यावरण तथा विस्फोटक सुरक्षा केंद्र (सीफीस); डॉ. दीप्ति प्रसाद, रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास); डॉ. निधि माहेश्वरी, रक्षा मनोवैज्ञानिक अनुसंधान संस्थान (डीआईपीआर); श्री नवीन सोनी, नाभिकीय औषधि तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (इनमास); श्री अनुराग पाठक, पद्धति अध्ययन तथा विश्लेषण

संस्थान (ईसा); सुश्री नूपुर श्रोतिय, वैज्ञानिक विश्लेषण समूह (एसएजी); डॉ. रचना ठाकुर, टोसावस्था भौतिक प्रयोगशाला (एसएसपीएल)।

ग्वालियर :

डॉक्टर मनोरमा विमल, रक्षा अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीआरडीई)।

हल्दवानी :

डॉ. अतुल ग्रोवर, डॉ. रंजीत सिंह, रक्षा जैव ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (डिबेर)।

हैदराबाद :

डॉ. जे के राय, उन्नत अंकीय अनुसंधान तथा विश्लेषण समूह (अनुराग); श्री ए आर सी मूर्ति, रक्षा इलेक्ट्रॉनिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएलआरएल); डॉ. मनोज कुमार जैन, रक्षा धातुकर्मिय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल)।

जोधपुर :

श्री रवींद्र कुमार, रक्षा प्रयोगशाला (डीएल)।

कानपुर :

श्री ए के सिंह, रक्षा सामग्री तथा भंडार अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीएमएसआरडीई)।

कोच्चि :

सुश्री एम एम लता, नौसेना भौतिक तथा समुद्रविज्ञान प्रयोगशाला (एनपीओएल)।

लेह :

डॉ. शेरिंग स्टोब्डन, रक्षा उच्च तुंगता अनुसंधान संस्थान (डिहार)।

पुणे :

श्री अजय कुमार पांडेय, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एआरडीई); डॉ. (श्रीमती) जे ए कनेटकर, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एआरडीई); डॉ. हिमांशु शेखर, उच्च ऊर्जा पदार्थ अनुसंधान प्रयोगशाला (एचईएमआरएल); डॉ. अनूप आनंद, अनुसंधान तथा विकास स्थापना (इंजी.)।

तेजपुर :

डॉ. एस एन दत्ता, रक्षा अनुसंधान प्रयोगशाला (डीआरएल)।

पाठकगण कृपया अपने सुझाव निम्नलिखित पते पर भेजें :

संपादक, प्रौद्योगिकी विशेष

रक्षा वैज्ञानिक सूचना तथा प्रलेखन केंद्र (डेसीडॉक)

मेटकाफ हाउस, दिल्ली-110054

टेलीफोन : 011-23902403 फैक्स : 011-23819151, 011-23813465

ई-मेल : director.desidoc@gov.in

इंटरनेट : <https://www.drdo.gov.in/prodhyogic-vishesh>

अतिथि संपादक की कलम से



डॉ सुब्रत रक्षित

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) की सहायता से डिजिटल मानचित्रों, इलेक्ट्रॉनिक नेविगेशन चार्टों तथा हवाई नेविगेशन चार्टों का ग्राफीय निरूपण (विजुलाइजेशन) प्राप्त किया जा सकता है। भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) अब नेटवर्क-केंद्रित संक्रियाओं के लिए फ्रंट-एंड सिस्टम बन गई है अर्थात् प्रयोक्ता द्वारा इसका सीधे-सीधे इस्तेमाल किया जा सकता है तथा इस प्रणाली द्वारा अब बहुप्रतीक्षित भू- भागीय सूचना तथा विभिन्न रण विन्यास यानी ऑर्डर ऑफ बैटल (ओ आर बी ए टी) के संबंध में जानकारी प्राप्त की जा सकती है। सेनानायक द्वारा स्वयं की सेना के रण विन्यास, शत्रु सेना के रण विन्यास, आयुध विन्यास तथा इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के विन्यास के संदर्भ में सेना की तैनाती के ग्राफीय निरूपण की सहायता से युद्ध की समीक्षा की जा सकती है। यह सैन्य अभियानों की योजना तैयार करने, उनके निष्पादन, सैन्य अभियानों के संचालन के उपरांत विश्लेषण तथा शत्रु सेना द्वारा की जाने वाली कार्रवाई के दुष्परिणामों को कम करने में मदद करती है। वास्तव में, भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) को अब एक सहयोगी उपकरण के रूप में प्रयोग में लाया जाने लगा है जो एक ओर विभिन्न प्लेटफॉर्मों, सेंसरों तथा आयुध प्रणालियों के बीच सूचना के आदान-प्रदान को संयोजित करती है तथा दूसरी ओर विभिन्न निर्णय कर्ताओं के बीच भी समन्वय स्थापित करने का कार्य करती है।

प्रायः यह प्रौद्योगिकी युद्ध के स्थानिक एवं सामयिक विश्लेषण हेतु निर्णय करने में एक महत्वपूर्ण सहायक प्रौद्योगिकी सिद्ध हो रही है। यह प्रौद्योगिकी युद्ध की स्थिति के संबंध में वास्तविक काल के दौरान जानकारी प्रदान करके तथा किसी भी आयुध या सेंसर प्रणाली की प्रभावकारिता को दर्शा कर युद्ध की तात्कालिक स्थिति के संबंध में जानकारी प्रदान करने में मदद करती है। यह प्रणाली निरंतर अपना स्थान बदल रहे दुश्मन की सैन्य यूनिटों के अनेक प्रकार से अनुकार हेतु एक उपयोगी प्लेटफॉर्म के रूप में भी प्रयोग में लाई जा रही है जिसे कर पाने में भूस्थलीय विशेषताओं के कारण पहले बाधा उत्पन्न होती थी। अतः भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) से संबंधित प्रौद्योगिकी की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह होनी चाहिए कि इस प्रौद्योगिकी को सेंसर-जनित डेटा को समन्वित करने के लिए आवश्यकता के अनुरूप परिवर्तित किया जा सके या इसके गणना मॉड्यूल को प्रयोक्ता की आवश्यकता के अनुरूप परिवर्तित किए जा सकने की सुविधा उपलब्ध हो।

इन कारणों से कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) द्वारा विकसित की गई स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) डी आर डी ओ की विभिन्न प्रयोगशालाओं द्वारा चलाई जा रही अनेक सेंसर विकास परियोजनाओं के लिए एक अनुकूल विकल्प सिद्ध हुई है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) को स्वदेशी प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करके विकसित किए गए अनेक सेंसरों जैसेकि रडार, सोनार, लिडार, बहु स्पेक्ट्रमी स्कैनर (एम एस एस) सेन्सर, कैमऑप (सी ए एम ओ पी) सेन्सर आदि में प्रयोग में लाया गया है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) को अपनाने तथा इसके अधिकाधिक प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) ने उद्योग जगत के अपने भागीदारों को इससे संबंधित प्रौद्योगिकी अंतरित की है। प्रौद्योगिकी विशेष के इस अंक में विस्तार पूर्वक यह बताया गया है कि किस प्रकार स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) को प्रयोक्ता समूह द्वारा अपनाने तथा इसके प्रसार को अधिकाधिक बढ़ावा देने के लिए इससे संबंधित प्रौद्योगिकी उद्योग जगत के भागीदारों को निरंतर अंतरित की गई है तथा की जा रही है। पत्रिका के इस अंक में इस प्रणाली के प्रौद्योगिकी अंतरण से संबंधित मुख्य मुख्य बातों के संबंध में संक्षेप में चर्चा की गई है जिसका उद्देश्य प्रौद्योगिकी अंतरण की प्रमुख बारीकियों को पाठकों के समक्ष रखना तथा प्रौद्योगिकी अंतरण की सामान्य प्रौद्योगिकी से पाठकों को परिचित कराना है। उद्योग जगत को स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) से संबंधित प्रौद्योगिकी एक 'पूँजीगत वस्तु' के रूप में अंतरित की गई है ताकि उद्योग जगत द्वारा इस प्रौद्योगिकी को प्रयोग में लाकर उत्पाद विकसित किए जाएं, न कि इसे एक ऐसे विशिष्ट उत्पाद के रूप में उद्योग जगत को अंतरित किया गया है जिसका उत्पादन ठीक उसी रूप में किया जाना है जैसा कि उसे अंतरित किया गया है। इससे यह आशा की जाती है कि इस प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके और अधिक विविध उत्पाद विकसित किए जा सकेंगे।

डॉ सुब्रत रक्षित
उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक,
कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर)



स्वदेशी प्रौद्योगिकी से तैयार की गई स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजिस) कि सैन्य अनुप्रयोग

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजिस) से संबंधित प्रौद्योगिकी विकास

कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) ने सशस्त्र बलों के विभिन्न प्रयोक्ताओं द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए अनेक निर्देशन एवं नियंत्रण प्रणाली (सी2), निर्देशन नियंत्रण एवं संचार प्रणाली (सी3) तथा सामरिक निर्देशन नियंत्रण संचार एवं आसूचना प्रणालियां (टैक्टिकल सी3आई) विकसित की है। इनके कुछ उदाहरण हैं: आर्टिलरी निर्देशन नियंत्रण तथा संचार प्रणाली (आर्टिलरी कमांड कंट्रोल एंड कम्युनिकेशन सिस्टम – ए सी सी सी एस), युद्ध क्षेत्र प्रबंधन प्रणाली (बैटल फील्ड मैनेजमेंट सिस्टम – बी एम एस) तथा कमान सूचना एवं निर्णय समर्थन प्रणाली (कमांड इंफॉर्मेशन एंड डिसीजन सपोर्ट सिस्टम – सी आई डी एस एस), आदि। इन सभी सैन्य अभियान सूचना प्रणालियों (ओ आई एस) की एक सामान्य विशेषता यह है कि ये सभी प्रणालियां भू सांस्थितिक सूचना उपलब्ध कराती हैं जो एक भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) के माध्यम से स्थानिक सूचना के रूप में डिजिटल आरूप में उपलब्ध होती है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एक सहयोगी सूचना प्रणाली है जो भूमि, समुद्र और अंतरिक्ष से जुड़े स्थानिक-सामयिक आंकड़ों के ग्राफीय

निरूपण (विजुअलाइज़ेशन), विश्लेषण और मापन में मदद करती है। सामरिक निर्देशन नियंत्रण संचार एवं आसूचना प्रणालियों (टैक्टिकल सी3आई) में उपयोग में लाई जाने वाली अधिकांश भौगोलिक सूचना प्रणालियां (जी आई एस) विदेशी उपकरण निर्माताओं से प्राप्त कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियां (जी आई एस) थीं। बाजार में उपलब्ध कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जी आई एस) के लिए लाइसेंस की आवश्यकता होती है तथा इस कारण इनमें एक उल्लेखनीय मात्रा में लाइसेंस लागत शामिल होती है एवं लाइसेंस से जुड़े अन्य प्रयोक्ता प्रतिबंध भी अंतर्निहित होते हैं। इसके अतिरिक्त अधिकांश कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियां (जी आई एस) इस अर्थ में अंतःप्रचालनीय नहीं हैं कि वे हालांकि कई स्रोतों से एवं आरूपों में स्थानिक डेटा प्राप्त कर सकती हैं, लेकिन पूर्ण कार्यक्षमता को संरक्षित करते हुए केवल अपने स्वयं के मूल तथा रूप में ही आंकड़ों का संप्रेषण करती हैं। इसके अलावा अधिकांश कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियां (जी आई एस) भारतीय सैन्य ग्लिड संदर्भ प्रदर्शित करने में सक्षम नहीं हैं। कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जी आई एस) का एक अन्य पहलू

विंटेल् (विंडोज प्रचालन प्रणाली तथा इंटेल् सी पी यू) संगतता है एवं कई अन्य प्लेटफार्मों में अनुपलब्धता है जैसा कि सुरक्षा या विश्वसनीयता के लिए आवश्यक हो सकता है। इनके अतिरिक्त कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियां (जी आई एस) इतनी समायोज्य नहीं थीं कि उन्हें प्रयोक्ता विशिष्ट कार्यप्रवाह के अनुरूप समायोजित किया जा सके। ये प्रणालियां प्रायः प्रौद्योगिकी अस्वीकरण के जोखिम के अध्यक्षीन होती हैं। कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जी आई एस) में आवश्यकता के अनुरूप अनेक सफल परिवर्तन किए जाने तथा संशोधित प्रणाली को प्रयोक्ताओं के सुपुर्द किए जाने के बाद भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) के कोर में निरंतर बदलाव होने या अन्य उपकरण निर्माताओं (ओ ई एम) द्वारा कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जी आई एस) का आमेलन तथा अधिग्रहण कर लिए जाने के कारण यह महसूस किया गया कि कमर्शियल ऑफ-द-शेल्व (सी ओ टी एस) भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जी आई एस) में आवश्यकता के अनुरूप बदलाव लाए जाने के लिए वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अधिकांश प्रयास निरर्थक सिद्ध हुए हैं एवं इस दौरान अर्जित की गई बौद्धिक संपदा व्यर्थ सिद्ध हुई है।

अतः उपर्युक्त कमियों को दूर करने

के लिए कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) ने "सैन्य अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली का विकास" नामक एक प्रौद्योगिकी प्रदर्शन परियोजना शुरू की। इस परियोजना का परिणाम यह हुआ कि स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) प्रौद्योगिकी विकसित की जा सकी जो विभिन्न सैन्य अनुप्रयोगों के अनुकूलन और एकीकरण के लिए एक मंच है। यह प्रौद्योगिकी एक सॉफ्टवेयर विकास किट (एस डी के) के रूप में प्रस्तुत की गई है जो इसे 500 से भी अधिक ऐप्लिकेशन प्रोग्रामर इंटरफेस (ए पी आई) के माध्यम से ऐप्लिकेशन डेवलपर्स को उपलब्ध कराती है तथा यह लिनक्स, विंडोज एवं एंड्रॉइड प्रचालन प्रणाली में उपलब्ध है। यह स्वदेशी जी आई एस डेस्कटॉप तथा क्लाउड/सर्वर प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध है।

वर्ष 2007 में 'स्वदेशी जी आई एस' नामक एक प्रौद्योगिकी विकास (टी डी) परियोजना को मंजूरी दी गई थी, जिसके परिणामस्वरूप स्वदेशी जी आई एस कर्नेल का विकास हुआ जिसे 'स्वदेशी जी आई एस' नाम दिया गया, जो सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट किट (एस डी के) के रूप में डी आर डी ओ समुदाय तथा उपयोगकर्ता समुदाय के लिए उपलब्ध है। सत्यापन तथा एक ठोस मार्गदर्शन दोनों के रूप में 'स्वदेशी जी आई एस' नामक एक ऐप्लिकेशन जिसमें अंतिम प्रयोक्ता अर्थात सैन्य बलों के लिए 136 अलग-अलग फंक्शन शामिल किए गए हैं, को भी प्रौद्योगिकी विकास (टी डी) परियोजना के हिस्से के रूप में ही विकसित किया गया था।

सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट किट (एस डी के) में लगभग 500 ऐप्लिकेशन प्रोग्रामर इंटरफेस (ए पी आई), प्रयोक्ता मैनुअल, इंस्टॉलेशन मैनुअल तथा प्रोग्रामर मैनुअल शामिल किए गए हैं। परियोजना के सफल समापन के बाद स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) को कुछ वर्षों के लिए भारतीय सेना और भारतीय नौसेना के विभिन्न फॉरमेशनों में संस्थापित किया गया तथा इसकी प्रचालन उपयोगिता के लिए प्रयोक्ता की प्रतिक्रिया ज्ञात की गई। वर्ष 2012 से 2015 के दौरान विकसित किए गए कुछ विशिष्ट फंक्शन भारतीय थल सेना और नौसेना के फील्ड एक्सरसाइज में बहुत उपयोगी पाए गए। स्वदेशी जी आई एस के कुछ विशिष्ट फंक्शन इतने उपयोगी थे कि डी आर डी ओ की कई परियोजनाओं में विभिन्न प्रणालियों को प्रयोग में लाते हुए अलग अलग संदर्भ में स्वदेशी जी आई एस को प्रयोग में लाए जाने की योजना बनाई गई है। स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी को प्रयोग में लाने वाली ऐसी परियोजनाओं की एक सूची यहां दिए गए चित्र में दर्शाई गई है। विभिन्न परियोजनाओं में इसकी प्रयोज्यता एवं उपयोगिता को देखते हुए भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड (बी ई एल), बेंगलुरु द्वारा वर्ष 2018 में स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी का पहला प्रौद्योगिकी अंतरण प्राप्त किया गया। भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड (बी ई एल) द्वारा अपने उत्पादन के तहत 15 विभिन्न प्रणालियों में इस प्रौद्योगिकी को सफलतापूर्वक प्रयोग में लाया गया तथा प्रयोक्ता स्थलों में डिजिटल मानचित्रों, बाथमीट्रिक चार्ट

एवं लंबी दूरी के नेविगेशन चार्ट के रूप में डिजिटल डेटा की बड़ी मात्रा में स्थानिक डेटा के ग्राफीय निरूपण और डाटा उपलब्ध कराने में स्वदेशी जी आई एस की अद्वितीय क्षमता को देखते हुए 100 से भी अधिक फील्ड लाइसेंस प्रयोग में लाए गए।

इनके अतिरिक्त, स्वदेशी जी आई एस प्रणाली को कई अद्वितीय प्रासंगिक क्षमताओं के लिए भी अभिकल्पित किया गया है जैसेकि:

- भूमि और स्थल दोनों से सैन्य अभियान चलाने की योजना को ध्यान में रखते हुए भूमि और समुद्र के नक्शे (टोपो-बाथीमेट्री सतह एकीकृत आंकड़े, प्रक्षेपण तथा समन्वय प्रणाली) का निर्बाध ग्राफीय निरूपण
- भूमि की सतहों की अवस्थिति, दूरी, दिशा, ऊंचाई, ढलान पहलू, वक्रता का विभिन्न आकड़ों तथा इकाइयों में मापन
- भूमि की सतह के त्रिविमीय परिप्रेक्ष्य दृश्य, फ्लाइ-थ्रू दृश्य तथा ऑर्थोग्राफिक दृश्य का अनुकार
- आवश्यकता के अनुरूप परिवर्तन योग्य भारतीय सैन्य प्रतीकों का प्रयोग करके ऑपरेशन ओवरले का सृजन एवं उपयोग तथा उसके पश्चात नोड्स के बीच एन्कोडेड ऑपरेशन ओवरले का प्रसारण
- भू क्षेत्र से संबंधित डेटा और ऑपरेशन डेटा दोनों के संबंध में स्थानिक क्वेरी, सामयिक क्वेरी के रूप में स्थानिक-सामयिक क्वेरी, बफर जोन विश्लेषण तथा पुनरावृत्ति एवं कैस्केड क्वेरी
- सेंसर डेटा का बड़े पैमाने पर



स्वदेशी जी आईएस प्रौद्योगिकी का उपयोग करने वाली परियोजनाएं।

ग्राफीय निरूपण (विजुअलाइज़ेशन) तथा इसका वास्तविक काल अद्यतनीकरण।

- जी पी एस, आई एन एस, रडार, लिडार, सोनार और यू ए वी के साथ एकीकरण।
- टोही क्रियाकलापों के लिए उपग्रह से प्राप्त चित्रों एवं

डिजिटल मानचित्रों से ढके यू ए वी वीडियो का चित्रण।

- अंतर्निहित डिजिटल जियो-कोडिंग टेलीमेट्री डेटा से रहित यू ए वी वीडियो के लिए मैनुअल रूप से सहायता प्राप्त ऑटो जियो-कोडिंग को सक्षम करने के लिए वर्तमान में

सहायक उपकरण शामिल किए जा रहे हैं।

- भारतीय सशस्त्र बलों द्वारा उपयोग में लाए जाने वाले विभिन्न सैन्य मानचित्रों के लिए सहायता प्राप्त होती है।

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजिस)

- उन्नत सुविधाएँ एवं क्षमताएँ

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) द्वारा स्वदेश में विकसित किए गए जी आई एस संघटकों का एक

समुच्चय है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में शामिल की गई संघटक प्रणालियां विभिन्न जी आई एस प्रणालियों को शामिल करके

सृजित एक समूह है जिसमें संघटक प्रणालियों को आवश्यकता के अनुरूप परिवर्तित किया जा सकता है, जो मापनीय हैं तथा डेटा सेंद्रिक है एवं

सहयोगी रक्षा परिवेश की जी आई एस संबंधी विशिष्ट अपेक्षाओं को पूरा करती हैं। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) की प्रमुख विशेषताओं एवं सक्षमताओं को बगल में दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में शामिल की गई विभिन्न प्रणालियों को आवश्यकता के अनुसार परिवर्तित करके सैन्य प्रयोग हेतु जी आई एस ऐप तैयार किया जा सकता है जो सैन्य अभियानों के नियोजन निष्पादन एवं समर्थन में उपयोगी सिद्ध होगा।

निर्णय सहायक उपकरण

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में अनेक फंक्शन को करने के लिए सुविधाओं का एक समुच्चय उपलब्ध कराया गया है जिनका उपयोग करके प्रयोक्ता द्वारा स्थानिक क्वेरी के संबंध में अनेक निर्णय किए जा सकते हैं। इस श्रेणी के अंतर्गत मुख्य रूप से मिश्रित फंक्शन शामिल हैं जिनमें भू-भाग विश्लेषण, स्थानिक और विशेषता (ऐट्रिब्यूट) क्वेरी विश्लेषण, बफर सृजन (दूरी पर निर्धारित पुनर्वर्गीकरण का कार्य करना) तथा स्थानिक संगणना शामिल हैं। प्रयोक्ता सबसे छोटा पथ विश्लेषण, स्थल उपयुक्तता विश्लेषण, रेडियो ट्रांसमिशन के लिए आवश्यक रेडियो लाइन-ऑफ-साइट का विश्लेषण, क्रैस्ट क्लीयरेंस विश्लेषण तथा क्रॉस कंट्री पथ विश्लेषण कर सकता है।



स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) की उन्नत सुविधाएँ एवं क्षमताएँ

दो स्थलों के बीच सबसे छोटे पथ की गणना

दो स्थानों के बीच सबसे छोटे पथ और दूरी की गणना के लिए किया जा



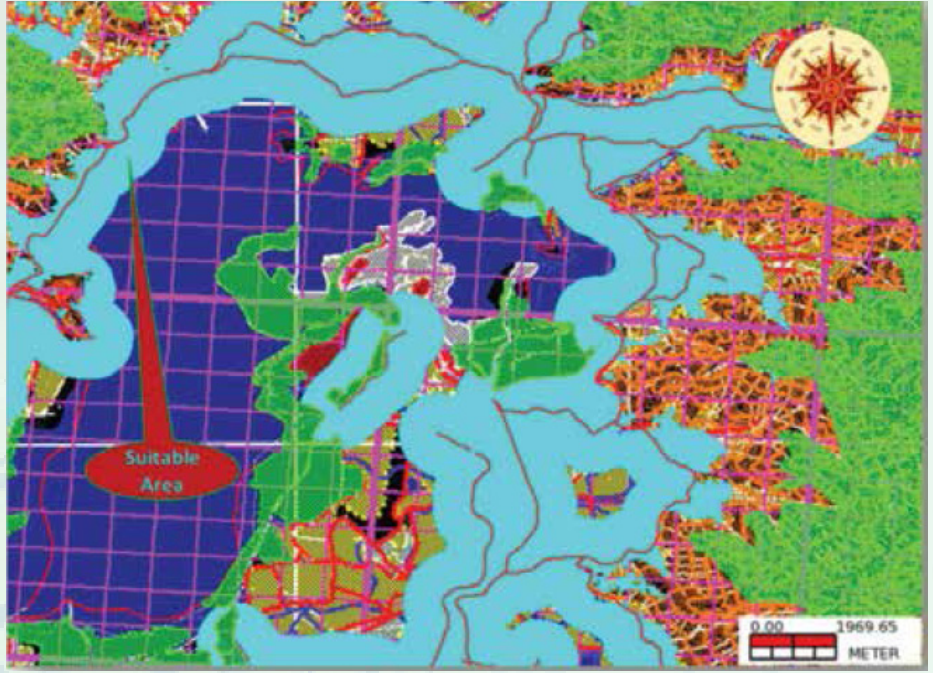
जैसा कि दर्शाया गया है, सबसे छोटे पथ विश्लेषण का उपयोग मानचित्र पर प्रयोक्ता द्वारा चयनित

सकता है। इस विश्लेषण की प्रक्रिया को प्रारंभ करने से पूर्व मैप विंडो में रुचि के एरिया को शामिल करते हुए

एक नेटवर्क मानचित्र (बिल्ड टोपोलॉजी उपकरण से तैयार किए गए) खोला जाना चाहिए। प्रयोक्ता द्वारा ओपन मैप फ़ाइल मेन्यू का प्रयोग करके अपनी रुचि वाले एरिया का नेटवर्क मानचित्र खोला जा सकता है। मैप विंडो में एक बार नेटवर्क लोड हो जाने पर व्यू में नोड्स एवं एज लेयर्स प्रदर्शित होंगे। प्रयोक्ता अव्यवस्था से बचने के लिए इन लेयर्स को बंद कर सकता है। हालांकि, किसी भी नेटवर्क विश्लेषण संक्रिया को निष्पादित करने के लिए नोड एवं एज लेयर्स को मैप विंडो में लोड किया जाना चाहिए।

उपयुक्त स्थल ढूँढना

स्थल उपयुक्तता विश्लेषण ऐप प्रयोक्ता को इनपुट मानदंड के आधार पर उपयुक्त एरिया की पहचान करने में सक्षम बनाता है। इस फंक्शनैलिटी का हेलीपैड निर्माण, स्टेजिंग, हथियार/संसार लगाने आदि के लिए उपयुक्त एरिया का पता लगाने के लिए प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) क्रॉस-टाइल सतहों और विभिन्न समन्वय प्रणालियों वाले अनेक वेक्टर मानचित्रों पर एरिया सूटैबिलिटी फंक्शन (क्षेत्र उपयुक्तता फंक्शन) का निर्बाध रूप में समर्थन करती है। इसका आशय है कि डेटा स्रोतों – उन्नयन प्रतिबिंब (डी टी ई डी/डी ई एम/आई ई एफ/एच जी टी, आदि) तथा वेक्टर लेयर्स (डी जी एन/डी वी डी/एस एच पी/आई वी एफ, आदि) में विषम अनुमान और आरूप हो सकते हैं। डेटा को एक सामान्य अनुमान में बदलने या डेटा को स्पष्ट रूप से आमेलित/



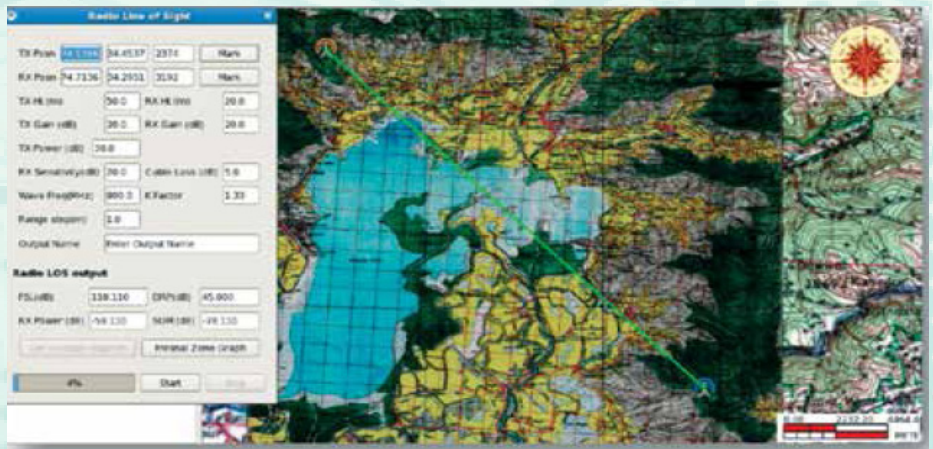
उपयुक्त साइट विश्लेषण।

विलय करने की कोई आवश्यकता नहीं है; यह प्रयोक्ता के लिए पारदर्शी रूप में काम करता है।

दो बिंदुओं के बीच रेडियो लाइन ऑफ साइट (रेडियो एल ओ एस) की गणना

रेडियो लाइन ऑफ साइट (रेडियो एल ओ एस) फंक्शन का प्रयोग करके

प्रयोक्ता द्वारा दो दूरस्थ स्थानों पर अवस्थित ट्रांसमीटर एवं रिसेीवर के बीच ट्रांसमिशन के लिए रेडियो लाइन ऑफ साइट (रेडियो एल ओ एस) की गणना की जा सकती है। प्रयुक्त एल्गोरिथ्म (कलन विधि) में ट्रांसमीटर तथा रिसेीवर के विभिन्न अभिलक्षणों जैसेकि लब्धांक, शक्ति, संवेदनशीलता एवं सिग्नल आवृत्ति, केबल क्षति, आदि

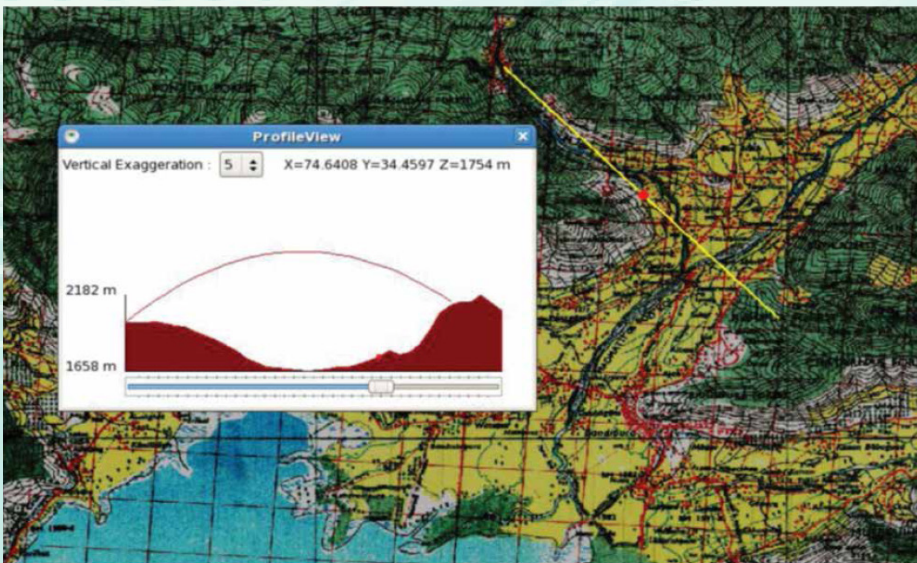


रेडियो विश्लेषण।

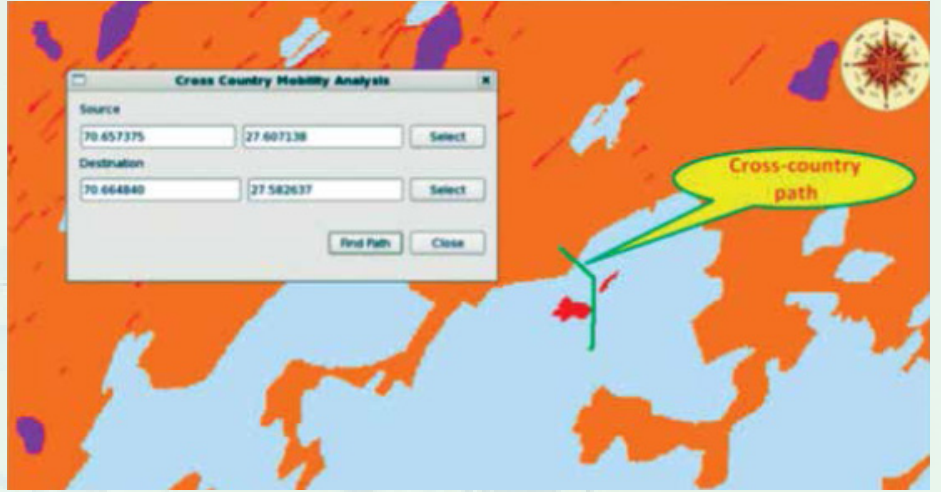
पर विचार किया जाता है। इसके लिए पृथ्वी की वक्रता एवं वायुमंडलीय दशाओं के संगत गुणांक (K) के मान पर विचार करना भी आवश्यक है। इसका प्रयोग करके उक्त निविष्टियों तथा ट्रांसमीटर (Tx) एवं रिसीवर (Rx) के बीच की रेखा के साथ वास्तविक क्षेत्र की ऊंचाई के आधार पर रेडियो लाइन ऑफ साइट (रेडियो एल ओ एस) की गणना की जाती है।

क्रेस्ट क्लीयरेंस (शिखर निकासी) का परिकलन

इस फंक्शनैलिटी का उपयोग करके प्रयोक्ता दिए गए फायरिंग कोण तथा गति के लिए प्रक्षेप्य पथ का ग्राफीय निरूपण कर सकता है तथा क्षेत्र के उन्नयन अर्थात् ऊंचाई से संबंधित जानकारी प्राप्त कर सकता है। प्रयोक्ता द्वारा अंतःक्रियात्मक रूप से मापदंडों को संशोधित किया जा सकता है तथा प्रक्षेप्य के पथ प्रोफाइल में हो रहे तदनुरूपी परिवर्तनों को देखा जा सकता है।



क्रेस्ट क्लीयरेंस (शिखर निकासी) का परिकलन।



कच्चे रास्तों से आवाजाही की स्थिति का परिकलन।

कच्चे रास्तों से आवाजाही की स्थिति का परिकलन

यह फंक्शनैलिटी प्रयोक्ता को दो चयनित बिंदुओं के बीच टाइप ए या टाइप बी वाहन के लिए कच्चे रास्तों का परिकलन करने में सक्षम बनाती है। कच्चे रास्तों से आवाजाही की स्थिति का विश्लेषण एक गोइंग मैप (गोइंग मैप अपडेशन टूल का उपयोग करके तैयार किए गए) पर निष्पादित पथ परिकलन एल्गोरिद्म पर आधारित होता है। इस फंक्शनैलिटी को प्रयोग

में लाने के लिए रूचि के क्षेत्र (ए ओ आई) के संगत गोइंग मैप को मैप विंडो में लोड किया जाएगा।

सेंसर डेटा विश्लेषण

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) सेंसर डेटा फ्यूजन/एकीकरण के लिए एक मंच के रूप में कार्य कर सकती है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) को विभिन्न सेंसरों से प्राप्त एकीकृत/फ्यूज्ड डेटा को दर्शाने तथा विश्लेषण करने के लिए जी आई एस प्लेटफॉर्म के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है (स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में किसी भी सेंसर डेटा फ्यूजन एल्गोरिद्म को प्रयोग में नहीं लाया जाता है)। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एप्लिकेशन को जी पी एस, डिजिटल कंपास, बी एफ एस आर, आदि जैसे सेंसरों के साथ समेकित किया गया है। यह अन्य प्रकार के स्थानिक डेटा के साथ सेंसर डेटा के वास्तविक काल समीक्षा एवं विश्लेषण में सहायता करता है।

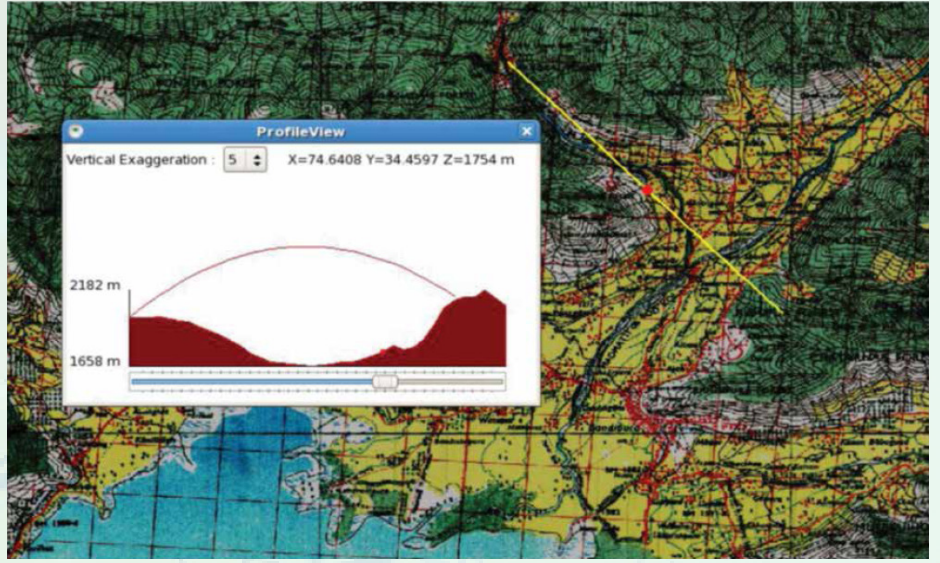
जी पी एस डेटा

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एप्लिकेशन का उपयोग करके प्रयोक्ता सिस्टम से जुड़े जी पी एस रिसेीवर से डेटा को पढ़ तथा प्रदर्शित कर सकता है। डेटा को दो मोड में पढ़ा जा सकता है: ऑनलाइन मोड, जिसमें जी पी एस से सीधे डेटा को पढ़ा जा सकता है तथा नेविगेट करने के दौरान ट्रैक को वास्तविक काल में प्रदर्शित किया जा सकता है एवं ऑफ़लाइन मोड, जिसमें डेटा को जी पी एस डेटा वाले एक फाइल से पढ़ा एवं प्रदर्शित किया जा सकता है। इस मोड में पढ़े जा चुके डेटा को जी पी एस रिसेीवर से एक फाइल में सुरक्षित भी रखा जा सकता है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में जी पी एस ट्रैक/वे पॉइंट सुरक्षित हो जाने के पश्चात उन्हें डेटा संस्तरों (डेटा लेयर्स) जैसे कि सड़क, मंदिर, आदि में परिवर्तित किया जा सकता है।

डिजिटल कंपास

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एप्लिकेशन प्रयोक्ता को डिजिटल कंपास से डेटा पढ़ने में सक्षम बनाता है।

डिजिटल कंपास जिस प्लेटफॉर्म पर इस कंपास को संस्थित किया गया है उसके संदर्भ में अपने ऊर्ध्वाधर अक्ष के अनुदिश गति (यॉ), अगले से पिछले अक्ष के अनुदिश गति (रोल) तथा पार्श्व अक्ष से पार्श्व अक्ष के अनुदिश गति (पिच) की दिशा एवं त्वरण के संबंध में जानकारी उपलब्ध कराता है। जी पी एस एवं कंपास दोनों से जुड़ा



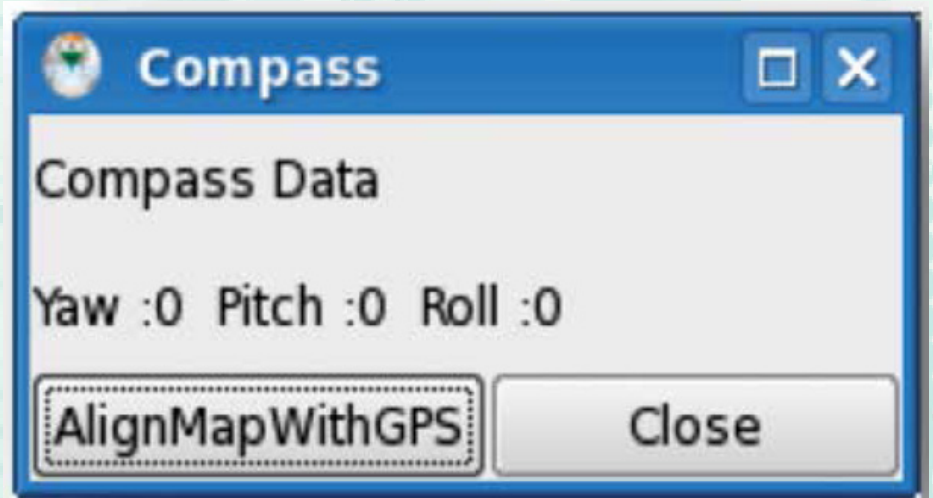
जी पी एस डेटा विश्लेषण।

सिस्टम प्रयोक्ता को मानचित्र विंडो में प्रदर्शित मानचित्र को वास्तविक जमीनी दिशा के साथ संरेखित करने में सक्षम करेगा। इसे जी पी एस द्वारा प्रदर्शित वर्तमान अवस्थिति के संदर्भ में मानचित्र को केंद्रित करके तथा यॉ कोण के संदर्भ में मानचित्र को घुमाकर सक्रिय किया जाता है। यॉ कोण से चुंबकीय उत्तर से परिमित कोणीय अंतर का मान प्राप्त होता है; जिसे वास्तविक उत्तर से वास्तविक कोणीय विचलन

(अभिमुखता) ज्ञात करने के लिए उस स्थान पर चुंबकीय दिक्पात के साथ जोड़ा जाएगा।

मानव रहित विमान ड्रोन (ड्रोन) से प्राप्त वीडियो

मानव रहित विमान ड्रोन (ड्रोन) से प्राप्त वीडियो डेटा को स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) की सहायता से देखा जा सकता है। मानव रहित विमान (ड्रोन) से प्राप्त



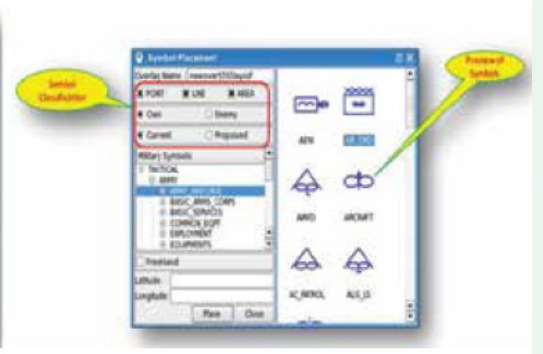
डिजिटल कम्पास।

वीडियो को चलाने के लिए प्रयुक्त फंक्शनैलिटी प्रयोक्ता को मैप विंडो पर ड्रोन द्वारा भेजे गए फुट प्रिंट (तात्कालिक फील्ड ऑफ व्यू) के साथ वीडियो देखने में समर्थ बनाता है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में यह फंक्शनैलिटी यू ए वी निशांत के वीडियो डेटा को चलाने के लिए एक प्रोटोटाइप मॉडल के रूप में प्रयोग में लाया गया है। यू ए वी से प्राप्त डेटा में दो भाग होते हैं: एक वीडियो फाइल और एक निर्देशांक (कोऑर्डिनेट) फाइल। वीडियो फाइल में यू ए वी द्वारा एम – पेग (एम पी ई जी) या ऑडियो वीडियो इंटरलीव्ड (ए वी आई) जैसे किसी भी मानक आरूप में कैचर किए गए फ्रेम होते हैं। निर्देशांक फाइल एक टेक्स्ट फाइल है, जो फ्रेम के लिए भू-संदर्भित जानकारी (भौगोलिक विस्तार) से संपर्क करती है। वीडियो और निर्देशांक को सिंक्रनाइज़ किया जाना चाहिए और वीडियो फ्रेम और निर्देशांक की आवृत्तियों को ज्ञात किया जाना चाहिए।

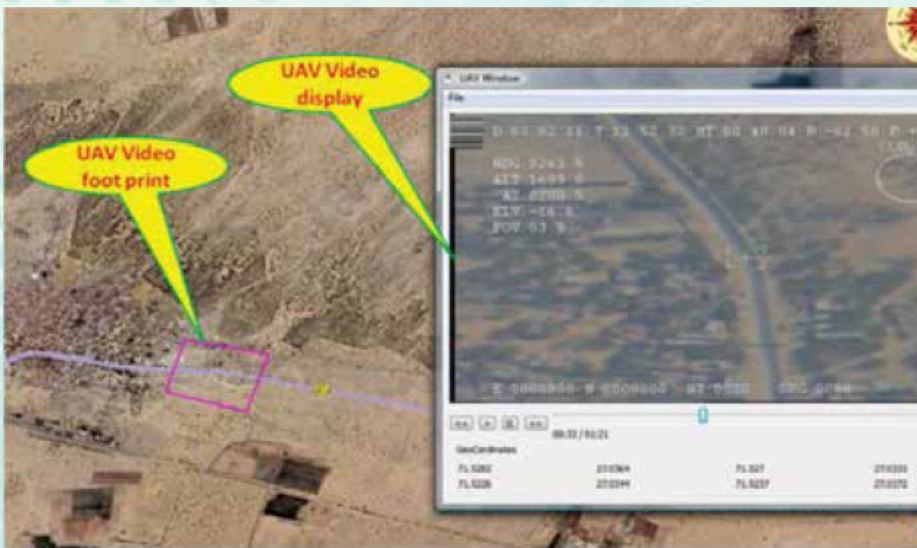
सैन्य प्रतीकों का संस्तरण (मिलिट्री ओवरलेज)

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) इंटरैक्टिव ड्राइंग टूल और सैन्य प्रतीकों के समृद्ध सेट प्रदान करके प्रयोक्ता परिभाषित संस्तरों के निर्माण का समर्थन करता है। यह फंक्शनैलिटी प्रयोक्ता को डिजिटल मानचित्र पृष्ठभूमि से युक्त संक्रियाओं की आयोजना एवं निष्पादन के दौरान मानचित्र पर प्रतीकों को अंतःक्रियात्मक रूप से चिह्नित करके सामरिक परिदृश्यों को चित्रित करने में सक्षम बनाती है। सैन्य प्रतीकों को उपयोग के संदर्भ के आधार पर वर्गीकृत किया

जाता है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एस वी जी के साथ-साथ विभिन्न रैस्टर आरूपों (पी एन जी, जे पी जी, बी एम पी, आदि) में प्रतीकों का समर्थन करती है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में एक अंतर्निर्मित सिंबल मेकर यूटिलिटी अंतर्निहित होता है जो एस वी जी आरूप में सैन्य प्रतीकों के निर्माण का समर्थन करती है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) प्रयोक्ता को सैन्य ओवरले बनाने, खोलने, संपादित करने, सहेजने और आमेलित करने की अनुमति देता है। ओवरले को स्वदेशी भौगोलिक सूचना



ओवरले क्रिएशन और सिंबल प्लेसमेंट।

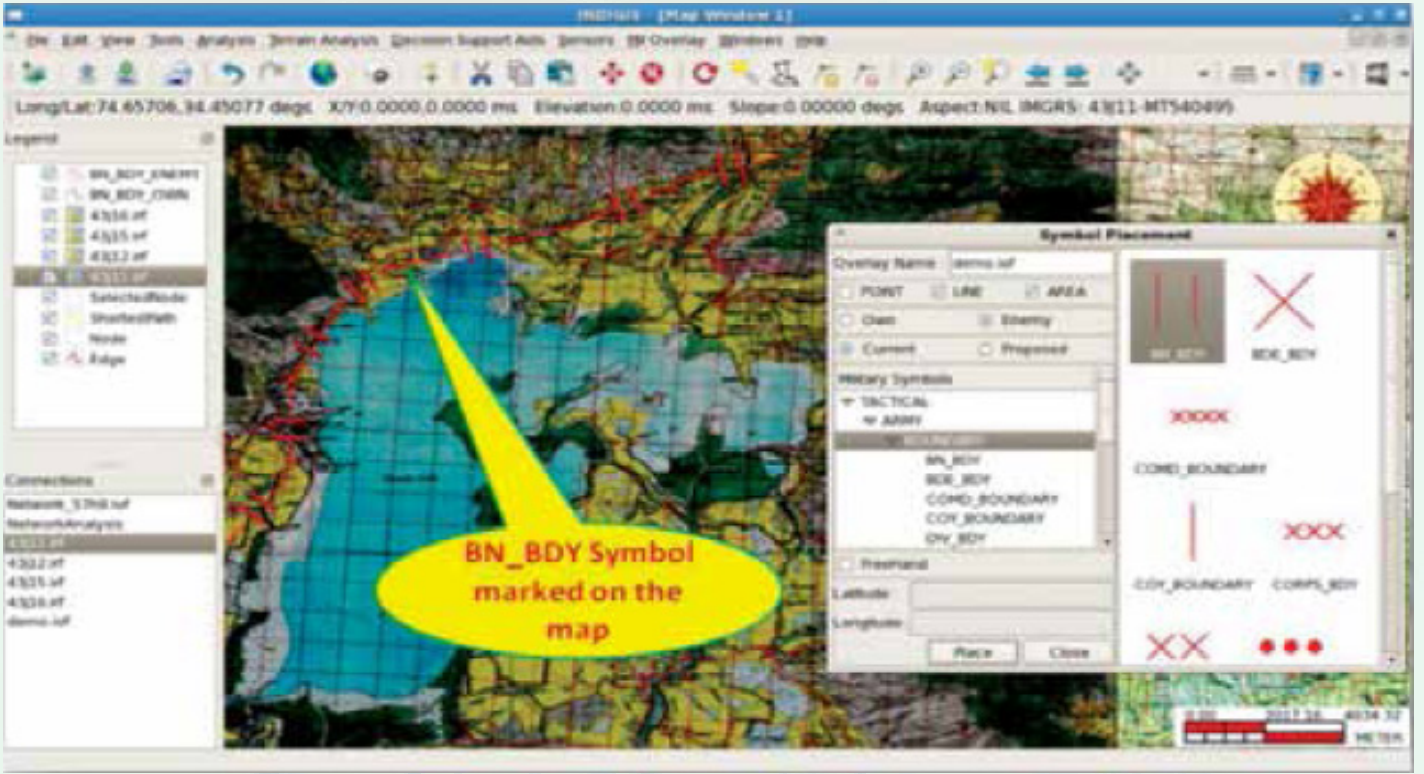


मानव रहित विमान ड्रोन (ड्रोन) से प्राप्त वीडियो।

प्रणाली (जी आई एस) ओवरले फॉर्मेट (आई ओ एफ) में स्टोर किया जाता है जो आई वी एफ फॉर्मेट के समान होता है।

मानचित्र अनुमान

स्थानिक समन्वय प्रणाली मानचित्र में दर्शाए गए फीचरों को उनकी वास्तविक विश्व की स्थिति से संबंध स्थापित करने के लिए गणितीय आधार प्रदान करती है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) निर्देशांक



सिबल मार्किंग तथा प्लेसमेंट ।

प्रणाली में बदलाव के लिए इनमें से निम्नलिखित निर्देशांक प्रणालियों एवं विधियों का समर्थन करती है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) में प्रयोग में लाए जाने वाले स्थानिक डेटा को एक वैध निर्देशांक प्रणाली से संबद्ध होना चाहिए।

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली

(जी आई एस) निम्नलिखित तीन स्तरों पर निर्देशन प्रणालियों (कोऑर्डिनेट सिस्टम) का समर्थन करती है:

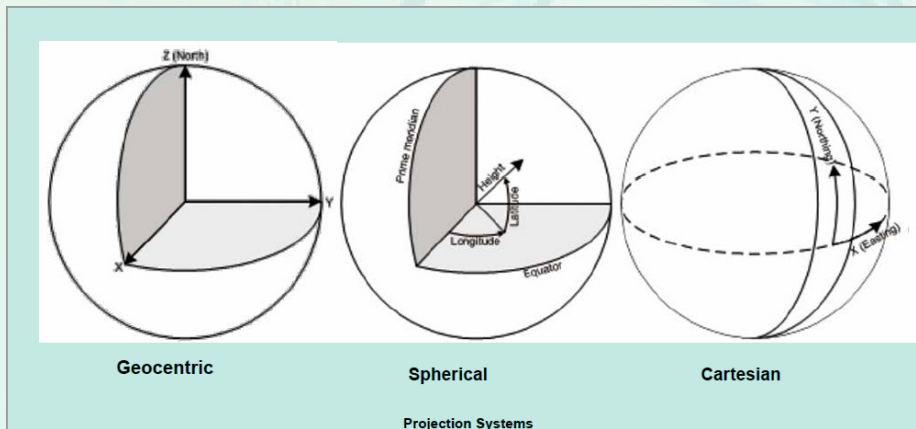
➤ भंडारण निर्देशन प्रणाली (स्टोरेज कोऑर्डिनेट सिस्टम)

यह वह कोऑर्डिनेट प्रणाली है जिसमें ऊपर वर्णित अनुसार मानचित्र डेटा को डेटा स्रोत में संगृहीत किया

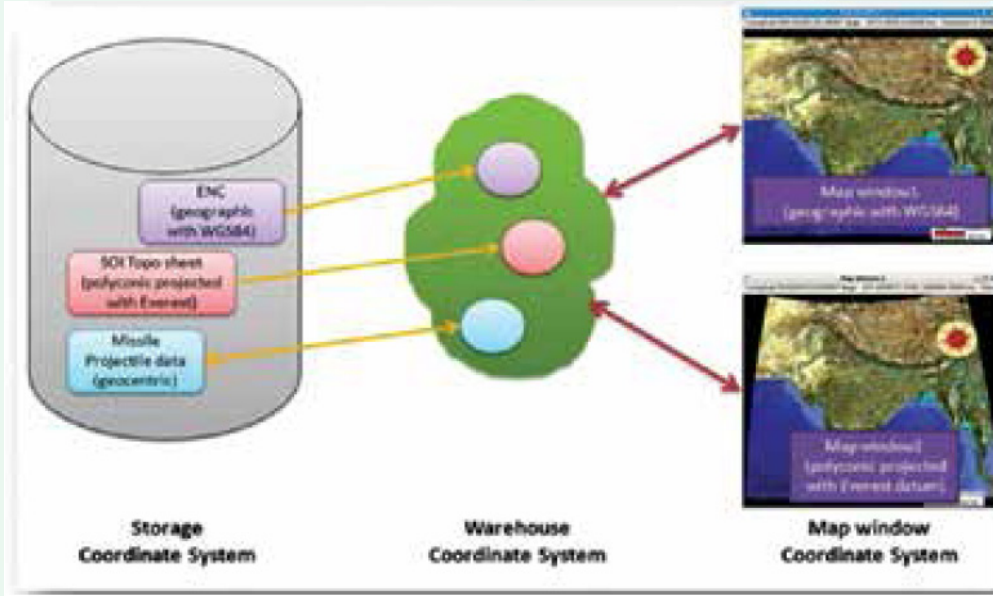
जाता है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ऐप विभिन्न मानक कोऑर्डिनेट प्रणालियों में मानचित्र डेटा को पढ़ने में मदद करता है।

➤ वेयरहाउस कोऑर्डिनेट सिस्टम

यह वह कोऑर्डिनेट सिस्टम है जिसमें मैप डेटा को वेयरहाउस में लोड किया जाता है। इसका आशय है कि डेटा को वेयरहाउस में लोड करते समय एक अलग कोऑर्डिनेट प्रणाली में परिवर्तित (पुनः अनुमानित) किया जा सकता है। डिफॉल्ट रूप से, स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ऐप में डेटा स्रोत के लिए स्टोरेज और वेयरहाउस कोऑर्डिनेट प्रणालियां समान होती हैं। इसलिए, वेयरहाउस में विभिन्न अनुमानों के साथ मानचित्र डेटा हो सकता है।



भू केंद्रीय गोलीय कार्तीय (कार्टीजन) ।



डेटा को अलग-अलग प्रोजेक्शन (अलग-अलग विंडो में) में देखा जा सकता है।

➤ कोऑर्डिनेट सिस्टम में परिवर्तन

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ऐप निम्नलिखित अनुमानों और डेटा का समर्थन करता है। हालांकि, स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ऐप की कॉन्फिगरेशन फाइलों में अधिक अनुमान एवं डेटा जोड़कर प्रोजेक्शन मॉड्यूल को बढ़ाया जा सकता है। प्रयोक्ता सक्रिय मैप

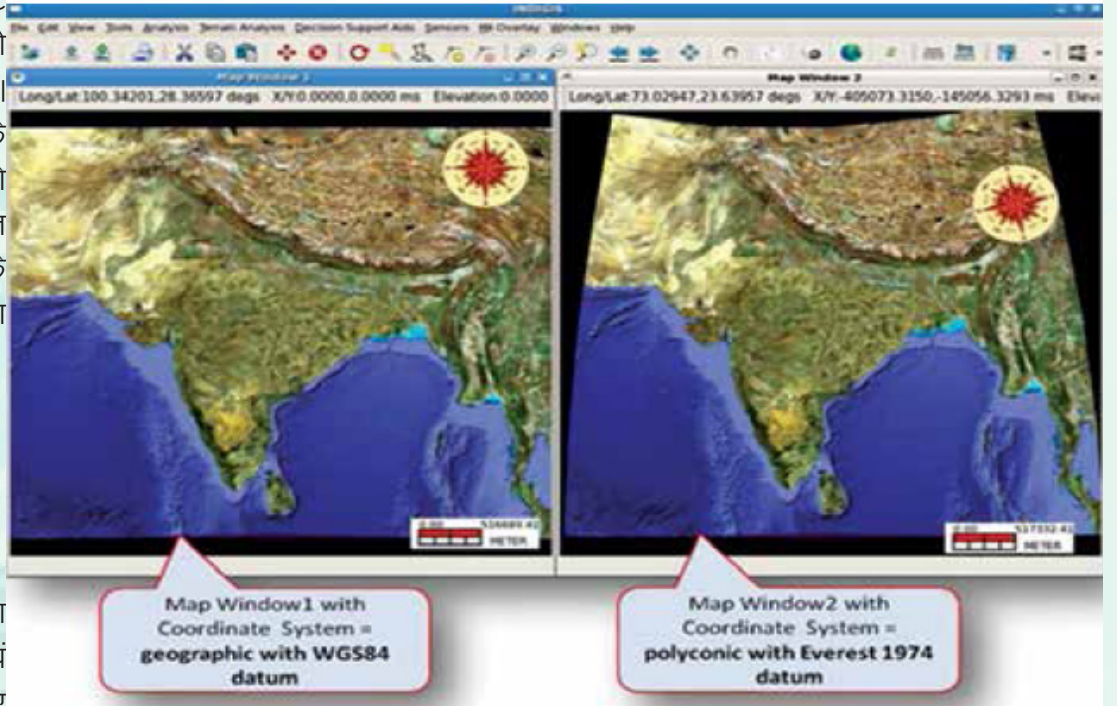
विंडो के कोऑर्डिनेट सिस्टम को देख और/या बदल सकता है। मैप विंडो के प्रोजेक्शन को बदलने पर, मैप चित्र में दर्शाए गए अनुसार विंडो में चयनित प्रोजेक्शन सिस्टम में प्रदर्शित होगा।

विशेषता (ऐट्रिब्यूट) क्वेरी संवाद

➤ मैप विंडो कोऑर्डिनेट सिस्टम

यह वह कोऑर्डिनेट सिस्टम है जिसमें मैप डेटा मैप विंडो में प्रदर्शित होता है। चूंकि वेयरहाउस में विभिन्न अनुमानों के साथ डेटा हो सकता है, अतः उन्हें मैप विंडो में प्रदर्शित होने से पहले व्यू कोऑर्डिनेट सिस्टम में बदलने की आवश्यकता होती है। उपयोगकर्ता मैप विंडो के कोऑर्डिनेट सिस्टम को किसी भी समय संशोधित कर सकता है। इसे मैप के पलाई प्रोजेक्शन पर लाया

जाता है, जहां प्रयोक्ता चयनित प्रक्षेपण में विभिन्न अनुमानों के साथ डेटा (रैस्टर और वेक्टर दोनों) देख सकता है। चूंकि, स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ऐप कई मैप विंडो को सपोर्ट करता है, अतः एक ही



प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी)

प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी समुदाय के लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण विषय

अलग-अलग प्रोजेक्शन सिस्टम को प्रयोग में ला कर प्राप्त डेटा।



प्रौद्योगिकी विशेष

है क्योंकि प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) उद्योग और बाजार में भागीदारी, क्षमता एवं सक्षमता के सृजन की कुंजी है तथा इस कारण प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) से सरकार द्वारा राजस्व की उगाही एवं जनता द्वारा प्रौद्योगिकी के प्रयोग की संभावना में वृद्धि होती है। मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल या अभियांत्रिकी के एकाधिक विषयों के संयोजन को शामिल करने वाली एक सामान्य प्रौद्योगिकी के लिए प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) की प्रक्रिया पहले से ही उपयुक्त रूप में निर्धारित की गई है। किंतु सॉफ्टवेयर के संबंध में प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) की प्रक्रिया कुछ कठिन है, क्योंकि सॉफ्टवेयर में मूर्त और अमूर्त दोनों पहलू अंतर्निहित होते हैं। सॉफ्टवेयर के मूर्त भाग स्रोत कोड के लिए हजारों कोड पंक्तियों (के एल ओ सी), अनेकों प्रलेखन के पृष्ठों, इनपुट डोमेन के गणनांक, इसके द्वारा किए गए अनेकों कार्यों, डेटा की आमाप (के बी, एम बी, जी बी, टी बी), यू आई/ एम एम आई / जी यू आई के रूप में होते हैं जबकि सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी के अमूर्त भाग वे तरीके होते हैं जिनका प्रयोग सॉफ्टवेयर के कार्यात्मक लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु सॉफ्टवेयर के डिजाइनर एवं डेवलपर द्वारा स्रोत कोड के एल्गोरिद्म को रूपांतरित करने के लिए किया जाता है।

अतः प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) में सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी के मूर्त और अमूर्त दोनों भागों को शामिल किया जाना चाहिए। प्रायः सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी के मूर्त भाग के लिए मूल्य की गणना एवं निर्धारण पूर्णतः निर्धारित एवं आसान होता है परंतु सॉफ्टवेयर

के अमूर्त भाग के प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) एवं उसके लागत निर्धारण की प्रक्रिया सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी के सफल प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) की कुंजी होती है।

इसलिए, सॉफ्टवेयर के प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) के लिए प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) करते समय सॉफ्टवेयर के मूर्त और अमूर्त दोनों भागों पर विचार करने की आवश्यकता होती है। पहला भाग परिमेय होता है तथा उद्योग के पास सॉफ्टवेयर के प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) के एक मूर्त हिस्से के लिए मात्रा एवं संख्या तथा लागत निर्धारित करने के तरीके एवं साधन होने चाहिए। यदि सॉफ्टवेयर के अमूर्त भाग के उचित आमेहन पर ध्यान नहीं दिया जाए तो सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी का प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) सफल नहीं होगा। इसे प्रायः डोमेन ज्ञान के रूप में जाना जाता है।

सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी के प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) में निम्नलिखित महत्वपूर्ण चरण शामिल हैं:

- प्रौद्योगिकी का नामकरण
- सही उद्योग भागीदार ढूँढना
- इसकी क्षमता एवं सक्षमता तक पहुँच
- प्रौद्योगिकी अंतरण हेतु लाइसेंस करार (एल ए टी ओ टी) तैयार करना
- मानव संसाधन प्रशिक्षण के माध्यम से प्रौद्योगिकी के मूर्त हिस्से को अंतरित करना
- उपयुक्त उदाहरण कार्यक्रम के माध्यम से प्रौद्योगिकी के अमूर्त हिस्से को अंतरित करना
- प्रौद्योगिकी भागीदार द्वारा अपनी विभिन्न प्रणालियों में प्रौद्योगिकी

का पर्याप्त प्रयोग आरंभ कर लिए जाने तक उसे प्रौद्योगिकी समर्थन उपलब्ध कराते रहना जारी रखना।

डी आर डी ओ की विभिन्न प्रयोगशालाओं में प्रयोगशालाओं के परियोजना उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी की आवश्यकता में निरंतर वृद्धि हो रही है। डी आर डी ओ की कई प्रयोगशालाओं ने अपने डोमेन उपयोग के लिए स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी की क्षमता और विशेषताओं का मूल्यांकन और प्रयोग किया है। स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी की अपार संभावनाओं को समझते हुए इन प्रयोगशालाओं ने अपनी परियोजनाओं के लिए कार्य प्रवाह (वर्क प्लो) विकसित करने में सहायता के लिए कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) से संपर्क किया है। इसके अतिरिक्त, स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) को विभिन्न देशों को निर्यात किए जाने की संभावना की तलाश करने के लिए इस प्रणाली का विभिन्न निजी तथा सरकारी एजेंसियों द्वारा स्वतंत्र मूल्यांकन भी किया गया है।

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) की निरंतर बढ़ती हुई मांग को पूरा करने के लिए तथा इस प्रौद्योगिकी का अन्य अनेक देशों में प्रसार करने तथा निर्यात करने को ध्यान में रखते हुए भारतीय उद्योग की क्षमता एवं सक्षमता सृजन के दृष्टिगत भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड (बी ई एल), बंगलुरु को स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी का एक गैर-अनन्य प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) किया गया है। भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड (बी ई एल) द्वारा इस प्रौद्योगिकी को

17 मौजूदा भारतीय सैन्य प्रणालियों में प्रयोग में लाया गया है तथा इसका अर्मेनियाई सेना को (डब्ल्यू एल आर प्रणाली के हिस्से के रूप में) निर्यात किया गया है। सैन्य तथा नागरिक

अनुप्रयोगों में इस प्रौद्योगिकी के अधिकाधिक प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए भारतीय उद्योग को इस प्रौद्योगिकी के दोहरे उपयोग वाले एक संस्करण के प्रौद्योगिकी अंतरण (टी ओ टी) की

पेशकश की गई है तथा कई विक्रेताओं द्वारा इस प्रौद्योगिकी को लेने के लिए अपनी रुचि व्यक्त की गई है।

तीनों सशस्त्र सेनाओं द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस)

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) की सफलता के आधार पर, इस सेवा के उपयोगकर्ताओं ने इसकी क्षमता का मूल्यांकन किया तथा डी पी पी 2016 के अनुसार स्वीकृत एक मिशन-मोड परियोजना के माध्यम से "तीनों सशस्त्र सेनाओं द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस)" विकसित करने के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) कर्नेल का उपयोग करने का निर्णय लिया है। इस परियोजना

का उद्देश्य तीनों सशस्त्र सेनाओं द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए एक ऐसी अत्याधुनिक स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) निर्मित करने के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) कर्नेल का उपयोग करना है जो डेटा कंट्रोल नेटवर्क (डी सी एन) के माध्यम से पूरे भारत में स्थित 1500 उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध आई जी आई एस टी के ग्राफीय निरूपण (विजुअलाइजेशन), विश्लेषण, मापन एवं अनुकार (सिमुलेशन) की क्रियाओं को निष्पादित करेगी।

इस परियोजना की एकमात्र चुनौती समस्त डेटा कंट्रोल नेटवर्क (डी सी एन) के प्रयोक्ताओं के लिए अलग-अलग और बहुत छोटे बैंडविड्थ में अत्याधुनिक जी आई एस फंक्शन उपलब्ध कराना है। इसके अतिरिक्त चुनौती विभिन्न स्रोतों एवं एजेंसियों से प्राप्त विभिन्न रेडियोमेट्रिक तथा स्थानिक रिज़ॉल्यूशन में स्थानिक डेटा को फ्यूज करना और एक साथ 1500 प्रयोक्ताओं के लिए उपयोगी संचालन जानकारी को संसाधित करना और निकालना है।

तीनों सशस्त्र सेनाओं द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस)

त्वरित प्रतिक्रिया व्यक्त करते हुए सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल (क्यू आर एस ए एम)

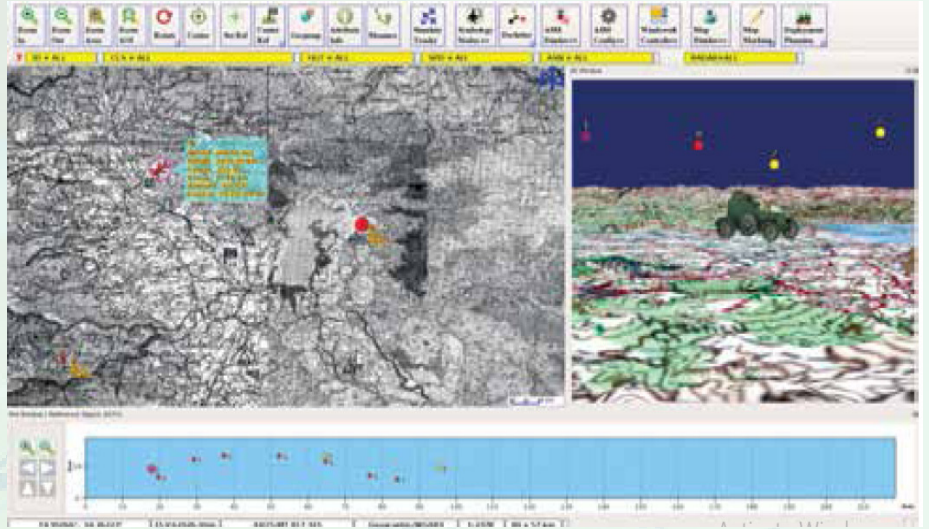
त्वरित प्रतिक्रिया व्यक्त करते हुए सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल (क्यू आर एस ए एम) एक संचल, भूमि संस्थित वायु प्रतिरक्षा प्रणाली है जो युद्ध क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के हवाई खतरों से रक्षा प्रदान करने में सक्षम है। क्यू आर एस ए एम आयुध

प्रणाली का उद्देश्य आगे की ओर बढ़ रही सेना के मैकेनाइज्ड रेजिमेंट को सुरक्षा प्रदान करना है, जो थोड़े-थोड़े समय के ठहराव पर फायर करने की क्षमता से युक्त है। क्यू आर एस ए एम आयुध प्रणाली में तीन निर्देशित आयुध बैटरियों को नियंत्रित करने वाला एक उच्च श्रेणीबद्ध एवं रेजिमेंटल कमान पोस्ट (आर सी पी) निहित होता है। बैटरी सिस्टम का सर्वाधिक महत्वपूर्ण भाग बैटरी कमान पोस्ट (बी सी पी) है जो छह कॉम्बैट ग्रुप (सी जी) तक

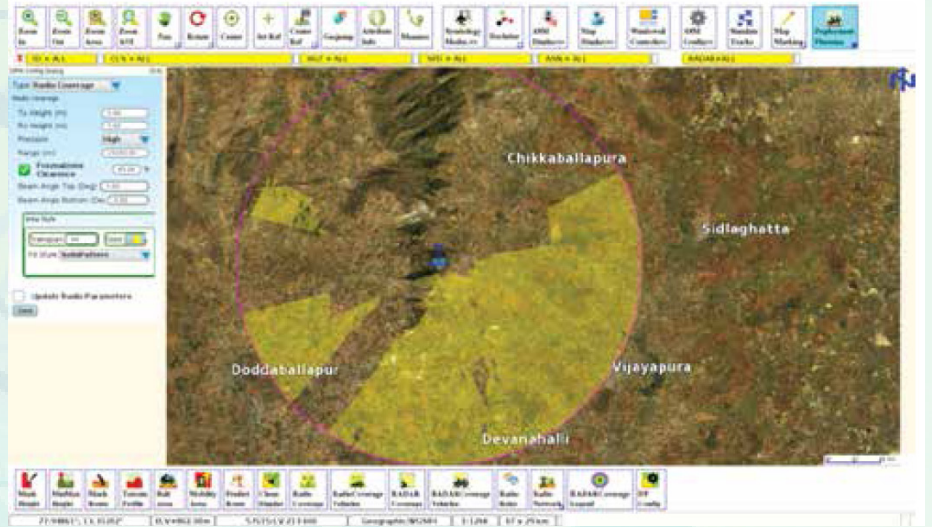
को निर्देशित करने में सक्षम है। प्रत्येक कॉम्बैट ग्रुप (सी जी), अपने दो व्हीकल कन्फिगरेशन में, 80 किलोमीटर तक की दूरी पर स्थित 64 लक्ष्यों को एक साथ ट्रैक करने में सक्षम एक बैटरी मल्टी-फंक्शनल रडार व्हीकल (बी एम एफ आर वी) तथा मोबाइल लॉन्चर व्हीकल (एम एल वी) से युक्त होता है। बैटरी कमान पोस्ट (बी सी पी) को 120 किलोमीटर की ट्रैकिंग रेंज वाले बैटरी निगरानी रडार वाहन (बी एस आर वी) से लक्ष्य डेटा भी प्राप्त होता

है। कॉम्बैट ग्रुप (सी जी) अपने एकल व्हीकल कन्फिगरेशन में एक ही वाहन, जिसे कॉम्बैट व्हीकल (सी वी) कहा जाता है, में बैटरी मल्टी-फंक्शनल रडार (बी एम एफ आर) तथा मोबाइल लॉन्चर दोनों को रखा जाएगा।

- क्यू आर एस ए एम प्रणाली का बैटरी कमांड पोस्ट व्हीकल (बी सी पी वी) निगरानी रडार बी एस आर वी के साथ सह-स्थित एक स्वचालित कमान पोस्ट है। बैटरी कमांड पोस्ट व्हीकल (बी सी पी वी) चार कॉम्बैट ग्रुप (सी जी) तक का समन्वय और नियंत्रण करता है। प्रत्येक कॉम्बैट ग्रुप (सी जी) में एक अग्नि नियंत्रण रडार (बी एम एफ आर वी), विद्युत प्रकाशीय ट्रैकिंग (ई ओ टी) प्रणाली, टारगेट अपडेट लिंक तथा छह कनस्तरयुक्त मिसाइलों के साथ एक मिसाइल लॉन्चर वाहन (एम एल वी) होता है। बैटरी कमांड पोस्ट व्हीकल (बी सी पी वी) के प्रयोक्ता को उपयुक्त व्यवहारिक जानकारी प्रदान करने की आवश्यकता है ताकि वह बैटरी कमांड पोस्ट व्हीकल (बी सी पी वी) को प्रचालित किए जाने से संबंधित कार्यों को करने में सक्षम हो। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) ने सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल (क्यू आर एस ए एम) हथियार प्रणाली के बैटरी कमांड पोस्ट व्हीकल (बी सी पी वी) के प्रयोक्ता की निम्नलिखित आवश्यकताओं के लिए समाधान उपलब्ध कराया है।
- डिजिटल मानचित्र पृष्ठभूमि के साथ जमीनी एवं हवाई स्थिति



क्यू आर एस ए एम का हवाई तथा जमीनी स्थिति में मॉनिटर डिस्प्ले।



क्यू आर एस ए एम की तैनाती योजना मॉड्यूल।

- के चित्र का इंटरएक्टिव ग्राफीय प्रदर्शन
 - लड़ाकू वाहनों की तैनाती योजना के लिए स्थानिक निर्णय सहायता
- जमीन से हवा में मार करने वाली नई पीढ़ी की आकाश**

मिसाइल (आकाश - एन जी)

जमीन से हवा में मार करने वाली नई पीढ़ी की आकाश मिसाइल (आकाश - एन जी) एक उन्नत हवाई प्रतिरक्षा प्रणाली है, जो प्रतिरक्षित क्षेत्र को हवाई प्रतिरक्षा कवर प्रदान करने में सक्षम है। आकाश - एन जी के फायरिंग यूनिट में निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू), मल्टी-फंक्शनल रडार (एम एफ आर) और चार मिसाइल लॉन्चर वाहन (एम एल वी) शामिल हैं। प्रत्येक मिसाइल लॉन्चर वाहन (एम एल वी) में

प्रौद्योगिकी विशेष हेतु फीडबैक फार्म

आपका फीडबैक हमारे लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि उनसे हमें इस पत्रिका की सामग्री की गुणवत्ता तथा प्रस्तुतीकरण की शैली को और अधिक परिमार्जित एवं संशोधित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की प्रेरणा मिलती है। संपादकीय टीम इसके लिए आपसे सहयोग की अपेक्षा रखती है। कृपया नीचे दिया गया फीडबैक प्रपत्र भर कर हमें भेजें। आपके फीडबैक से हमें आपकी संतुष्टि के स्तर को जानने तथा आप भी जिन नई बातों को इस पत्रिका में शामिल करना चाहते हैं उनके संबंध में जानकारी प्राप्त करने का अवसर प्राप्त होगा और हम इस पत्रिका को और अधिक परिमार्जित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की दिशा में प्रेरित होंगे।

आप डीआरडीओ द्वारा किए जा रहे प्रौद्योगिकी तथा उत्पाद विकास को उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करने के एक माध्यम के रूप में प्रौद्योगिकी विशेष का निम्नलिखित किस रूप में मूल्यांकन करेंगे?

उत्कृष्ट अच्छा संतोषजनक परिमार्जन की आवश्यकता है

आप प्रौद्योगिकी विशेष में दिए गए चित्रों की गुणवत्ता का मूल्यांकन निम्नलिखित किस रूप में करेंगे?

उत्कृष्ट अच्छा संतोषजनक परिमार्जन की आवश्यकता है

आप प्रौद्योगिकी विशेष को उपयुक्त रूप में कितने पृष्ठों की पत्रिका के रूप में देखना चाहते हैं?

16 पृष्ठ 20 पृष्ठ 24 पृष्ठ 28 पृष्ठ

आप प्रौद्योगिकी विशेष को निम्नलिखित किस माध्यम में पसंद करेंगे?

मुद्रित ऑनलाइन (पीडीएफ) ई-प्रकाशन वीडियो पत्रिका

क्या आपको प्रौद्योगिकी विशेष की प्रति समय से प्राप्त होती है?

हां नहीं

प्रौद्योगिकी विशेष की आवधिकता क्या होनी चाहिए?

द्विमासिक त्रैमासिक अर्ध-वार्षिक वार्षिक

प्रौद्योगिकी विशेष के नवीनतम संस्करण को प्राप्त करने के लिए कृपया अपना ई-मेल पता दें

ई-मेल पता: _____

प्रौद्योगिकी विशेष में निहित तकनीकी सामग्री में आगे और सुधार लाने के लिए कृपया अपने सुझाव दें:

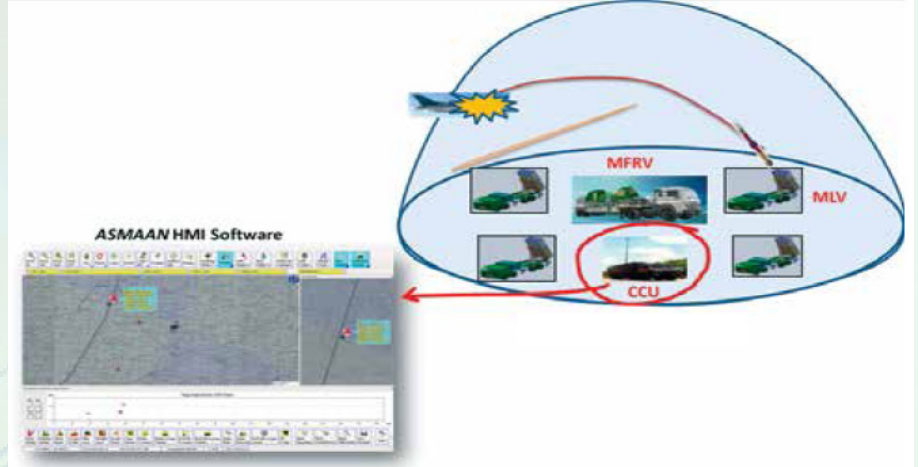
नाम :

स्थापना :

हस्ताक्षर

छह कनस्तर संस्थित आकाश – एन जी मिसाइलें होती हैं। निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू) आकाश – एन जी के लिए स्वचालित निर्देशन एवं नियंत्रण केंद्र है। निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू) आकाश – एन जी आयुध प्रणाली के लिए निर्देशन एवं नियंत्रण कार्य करता है। निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू) द्वारा मल्टी-फंक्शनल रडार (एम एफ आर), निकटवर्ती एफ यू तथा आई ए सी सी एस से लक्ष्य के संबंध में सूचनाएं प्राप्त की जाती है तथा उन्हें संसाधित करके युद्ध अभियानों के लिए कमांडर को समेकित हवाई स्थिति के संबंध में तस्वीर उपलब्ध कराई जाती है। निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू) खतरे को बेअसर करने के लिए लक्ष्य वर्गीकरण, पहचान, खतरे का मूल्यांकन, शत्रु के आयुध पर प्रहार करने तथा उसे नष्ट करने की स्थिति का आकलन करेगा।

हवाई स्थिति निगरानी (ए एस एम) एवं तैनाती योजना मॉड्यूल (डी पी एम) सॉफ्टवेयर, जो नई पीढ़ी की आकाश मिसाइल (आकाश – एन जी) के सी सी यू एच एम आई सॉफ्टवेयर का हिस्सा है, को स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) का उपयोग करके प्रयोग में लाया जाता है। हवाई स्थिति निगरानी (ए एस एम) सॉफ्टवेयर मानचित्र पृष्ठभूमि पर विभिन्न सेंसरों द्वारा कैप्चर किए गए चित्रों का एक इंटरैक्टिव डिस्प्ले प्रदान करता है, जिससे फील्ड कमांडरों को वास्तविक स्थिति के संबंध में जानकारी प्राप्त होती है। तैनाती योजना मॉड्यूल (डी पी एम) सॉफ्टवेयर का उपयोग



आकाश – एन जी आयुध प्रणाली।

आकाश – एन जी आयुध प्रणाली के विभिन्न संघटकों अर्थात् निर्देशन एवं नियंत्रण यूनिट (सी सी यू), मिसाइल लॉन्चर वाहन (एम एल वी) तथा मल्टी-फंक्शनल रडार (एम एफ आर) की तैनाती योजना के लिए किया जाता है।

मुख्य बैटल टैंक (एम बी टी) अर्जुन

आधुनिक युद्ध के मैदान में सामरिक और रणनीतिक लाभ की स्थिति उत्पन्न करने तथा प्राप्त करने के लिए मानव रहित प्रणालियों को अधिकाधिक प्रयोग में लाया जा रहा है। मानवरहित ग्राउंड कॉम्बैट व्हीकल (यू जी सी वी) युद्ध के परिणामों को नाटकीय रूप से बदलने में सक्षम एक महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी है। युद्ध के परिणामों को नाटकीय रूप से बदलने में मानवरहित ग्राउंड कॉम्बैट व्हीकल (यू जी सी वी) की भूमिका को दुनिया भर में स्वीकार किया गया है और कई देशों ने विभिन्न व्हीकल प्लेटफार्मों पर यू जी सी वी को संस्थापित करने के लिए दीर्घावधिक कार्यक्रमों की शुरुआत की है। युद्ध

के मैदान की अग्रिम पंक्ति में अपनी निर्णायक भूमिका के कारण, भारी ट्रैक युक्त लड़ाकू प्लेटफार्मों पर विकसित मानवरहित ग्राउंड कॉम्बैट व्हीकल (यू जी सी वी) का विशेष महत्व है। इस महत्वपूर्ण क्षेत्र में एक अधिक सक्रिय प्रयास के रूप में तथा भारतीय सशस्त्र बलों को प्रौद्योगिकीय श्रेष्ठता प्रदान करने के लिए, संग्राम वाहन अनुसंधान तथा विकास संस्थान (सी वी आर डी ई) ने मुख्य बैटल टैंक (एम बी टी) अर्जुन मार्क-1ए ट्रैक युक्त कॉम्बैट प्लेटफार्म पर स्थित मानवरहित ग्राउंड कॉम्बैट व्हीकल (यू जी सी वी) को अभिकल्पित एवं विकसित करने का प्रस्ताव किया है। प्रस्तावित परियोजना का उद्देश्य मुख्य बैटल टैंक (एम बी टी) अर्जुन मार्क-1ए पर प्राथमिक हथियार के रूप में 120 मिमी मुख्य बंदूक के साथ मानवरहित ग्राउंड कॉम्बैट व्हीकल (यू जी सी वी) को अभिकल्पित एवं विकसित करना तथा उसका फील्ड सत्यापन करना है।

इस आयुध प्रणाली को राजस्थान के रेतीले तथा रेत के टीलों से युक्त रेगिस्तानी इलाकों में लंबी दूरी तक

निर्बाध गति करने को ध्यान में रख कर विकसित किया जाना है। एक लंबी दूरी (व्हीकल पर लगाए गए सेंसर की अवधारणात्मक सीमाओं से बहुत अधिक दूरी) तक मार्ग योजना तैयार करना इस प्रणाली के विकास के मार्ग की एक प्रासंगिक चुनौती है। ऑपरेटर को प्रासंगिक जानकारी उपलब्ध कराने के लिए एक सुदूर नियंत्रण केंद्र पर मानव रहित वाहन (यू जी सी वी) के लिए यूजर इंटरफेस का प्रावधान करना इस प्रणाली के विकास के मार्ग की एक अन्य प्रासंगिक चुनौती है। इन चुनौतियों का सामना करने के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) को प्रयोग में लाए जाने का प्रस्ताव किया गया है। इसका उपयोग ऑपरेटर को परिचालन क्षेत्र के दृश्य परिप्रेक्ष्य तथा इलाके में वाहन की अवस्थिति के संबंध में जानकारी प्रदान करने के लिए किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) का उपयोग ऑपरेटर द्वारा इलाके में एक निर्धारित लक्ष्य स्थान तक पहुंच सकने को ध्यान में रखते हुए वाहन के लिए एक व्यवहार्य मार्ग का पता लगाने के लिए किया जाएगा।

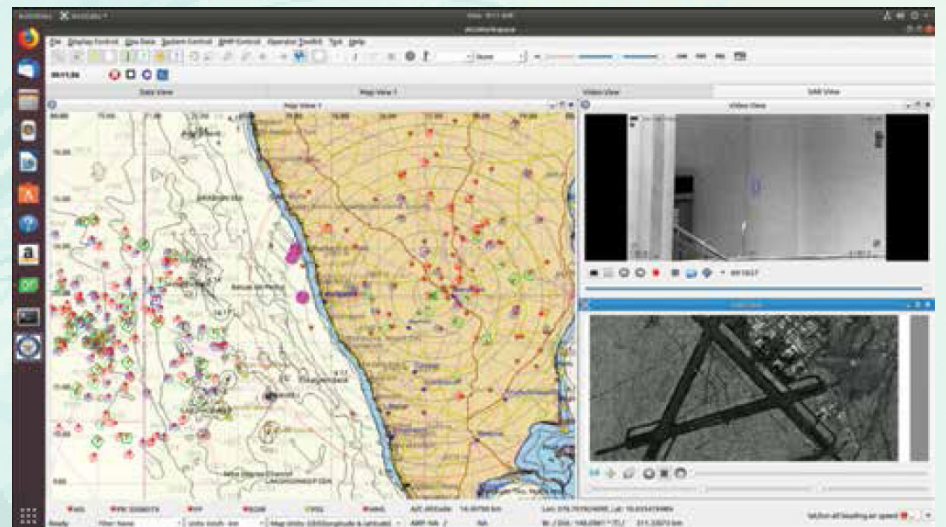
समुद्री प्रदूषण निगरानी के लिए सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) - आधारित एकीकृत सेंसर सूट

समुद्री प्रदूषण निगरानी से संबंधित भूमिका का निर्वहन करने के लिए प्रयोग में लाए जाने हेतु

महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियां, जो वायुवाहित पूर्व चेतावनी तथा नियंत्रण प्रणाली (ए ई डब्ल्यू एंड सी एस) से भिन्न प्रकार की होती है, 'समुद्री प्रदूषण निगरानी के लिए सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) - आधारित एकीकृत सेंसर सूट (ए बी आई एस एस)' नामक एक प्रौद्योगिकी प्रदर्शक (टी डी) परियोजना के दौरान अभिकल्पित एवं विकसित किया गया था। ए बी आई एस एस परियोजना के मिशन सेंसरों में एक सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) - आधारित समुद्री निगरानी रडार (एम पी आर), स्वचालित संसूचन प्रणाली (ए आई एस), वैद्युत-प्रकाशीय/ इन्फ्रा-रेड (ई ओ/आई आर) प्रणाली तथा प्रदूषण निगरानी सेंसर (पी एस एस) सूट शामिल हैं। इन सेंसरों को एक संवितरित, स्केलेबल और मॉड्यूलर मिशन मैनेजमेंट सिस्टम (एम एम एस) तथा मैरीटाइम डोमेन अवेयरनेस (एम डी ए) चित्र का उपयोग करके एकीकृत किया जाना है, जो ऑपरेटरों को दोहरे

मॉनिटर मल्टीफंक्शनल टैक्टिकल कंसोल (एम टी सी) पर प्रदर्शित किया जाएगा। मिशन मैनेजमेंट सिस्टम (एम एम एस) तथा मॉनिटर मल्टीफंक्शनल टैक्टिकल कंसोल (एम टी सी) के साथ सेंसरों का एकीकृत परीक्षण प्रयोगशाला के वातावरण में किया जा रहा है, जिसमें सेंसर छत पर लगे हैं।

सी ए आर आई जी आई एस का उपयोग समुद्री प्रदूषण निगरानी के लिए सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) - आधारित एकीकृत सेंसर सूट (ए बी आई एस एस) के लिए मल्टीफंक्शनल टैक्टिकल कंसोल (एम टी सी) एच एम आई एप्लिकेशन को विकसित करने के लिए किया जाता है। मल्टीफंक्शनल टैक्टिकल कंसोल (एम टी सी) सेंसर को नियंत्रित करने तथा संयुक्त रीयल-टाइम समुद्री स्थिति चित्र (आर एम पी) के रूप में सेंसर आउटपुट के ग्राफीय निरूपण हेतु ऑपरेटर के लिए मानव-मशीन इंटरफेस प्रदान करता है। सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से



सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) - आधारित एकीकृत सेंसर सूट (ए बी आई एस एस) प्रणाली।

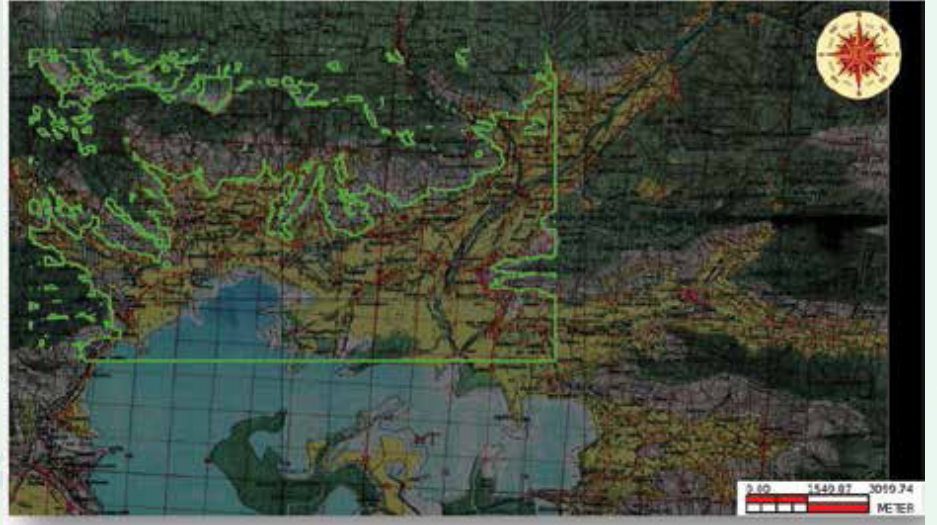
क्रमवीक्षित एंटीना (ए ई एस ए) – आधारित एकीकृत सेंसर सूट (ए बी आई एस एस) भारतीय तटरक्षक बल के लिए बहु-मिशन समुद्री विमान (एम एम एम ए) के विकास के लिए एक फीडर परियोजना है।

इंडियन मैरीटाइम सिचुएशन अवेयरनेस सिस्टम (भारतीय सामुद्रिक संस्थिति जागरूकता प्रणाली)

इंडियन मैरीटाइम सिचुएशन अवेयरनेस सिस्टम (आई एम एस ए एस) भारतीय नौसेना के लिए कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) द्वारा विकसित की गई एक प्रणाली है, जो नौसेना कमांडरों को सामान्य परिचालन चित्र और स्थिति जागरूकता प्रदान करती है। इस प्रणाली के लिए भू-स्थानिक परिदृश्य के ग्राफीय निरूपण तथा विश्लेषण से संबंधित फंक्शनैलिटी को स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) का उपयोग करके विकसित किया गया है। विश्व भर में चल रहे बड़ी संख्या में समुद्री जहाजों का गतिशील ग्राफीय निरूपण करना स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) द्वारा प्रदान की जाने वाली एक प्रमुख सुविधा है।

धरास्त्र

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी, रक्षा भू-सूचना विज्ञान अनुसंधान संस्थान (डी जी आर ई), चंडीगढ़ द्वारा चलाई जा रही परियोजना धरास्त्र के लिए कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी



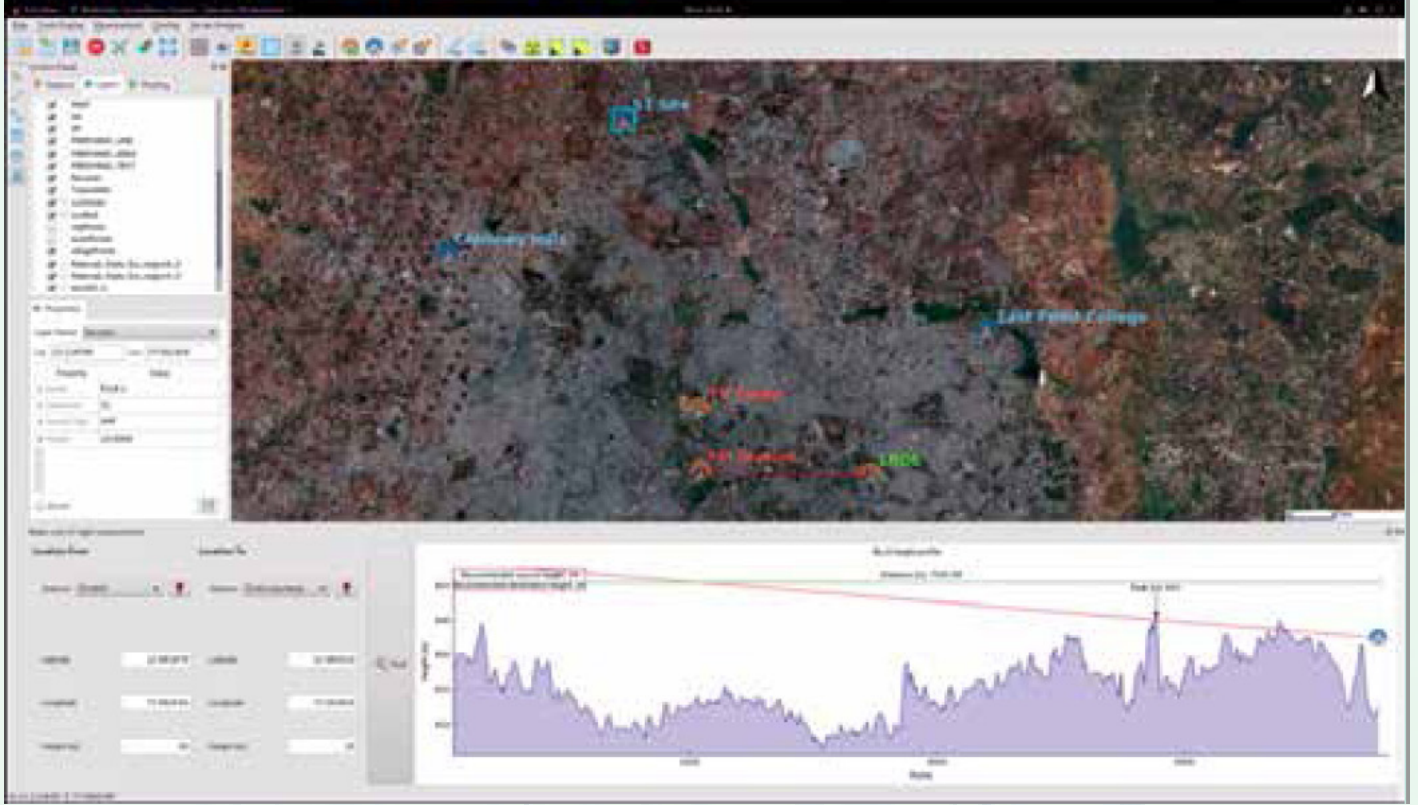
भारतीय सामुद्रिक संस्थिति जागरूकता प्रणाली।

केंद्र (केयर) द्वारा विकसित किए जा रहे भू-स्थानिक ग्राफीय निरूपण सॉफ्टवेयर का हिस्सा है। धरास्त्र तिब्बती क्षेत्रों में रणनीतिक स्थानों से संबंधित भौगोलिक डेटा के अध्ययन और विश्लेषण के लिए रक्षा भू-सूचना विज्ञान अनुसंधान संस्थान (डी जी आर ई) की एक प्रमुख चालू परियोजना है। इस परियोजना में भू-स्थानिक फ्रेमवर्क के लिए भू-सांस्थितिक डेटाबेस और भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) एप्लीकेशन को अभिकल्पित एवं विकसित करने की परिकल्पना की गई है, जिसमें व्यापक पैमाने पर बदलाव में कृत्रिम तेजी लाने पर विशेष बल दिया गया है। कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) एक विस्तृत भूभागीय डेटासेट के ग्राफीय निरूपण तथा विश्लेषण के लिए डेस्कटॉप और एंटरप्राइज़ सॉफ्टवेयर के विकास के लिए एक सहयोगी प्रयोगशाला है।

बहु-स्थैतिक निगरानी प्रणाली (मल्टी-स्टैटिक सर्विलांस सिस्टम)

इस परियोजना का उद्देश्य वायुवाहित लक्ष्यों का पता लगाने और उन पर नज़र रखने के लिए बहु-स्थैतिक निगरानी प्रणाली (मल्टी-स्टैटिक सर्विलांस सिस्टम) के अवधारणा प्रदर्शन को अभिकल्पित, विकसित एवं प्रमाणित करना है। बहु-स्थैतिक निगरानी प्रणाली (मल्टी-स्टैटिक सर्विलांस सिस्टम) की मुख्य विशेषताएं कम अवलोकन योग्य लक्ष्यों तथा गुप्त, एंटी ए आर एम एवं एंटी-जैमिंग ऑपरेशन का पता लगाने की क्षमता है।

बहु-स्थैतिक निगरानी प्रणाली (मल्टी-स्टैटिक सर्विलांस सिस्टम) के ऑपरैटर वर्क स्टेशन को एक जी आई एस-आधारित एप्लीकेशन की आवश्यकता होती है जो भौगोलिक रूप से अलग स्थित स्थानों के परिनिर्णयन योग्य कॉन्फिगरेशन का विश्लेषण (कवरेज विश्लेषण) करने में सक्षम हो। इसके अतिरिक्त रडार रेंज कवरेज, दो स्थानों के बीच डेटा सिग्नल के लाइन ऑफ साइट (एल ओ एस) संचार ऐसे मॉड्यूल हैं जिन्हें परियोजना के लिए जी आई एस-आधारित समाधान की



बहु-स्थैतिक निगरानी प्रणाली (मल्टी-स्टैटिक सर्विलांस सिस्टम)।

आवश्यकता होती है।

इस श्रेणी के सेंसर सिस्टम का प्रदर्शन परिनियोजन विन्यास पर काफी अधिक निर्भर करता है तथा जी आई एस सॉफ्टवेयर से उनके रिसेव स्टेशन के लिए उपयुक्त स्थानों के चयन में सहायता की आशा की जाती है।

एकीकृत टोही सूचना प्रणाली

एकीकृत टोही सूचना प्रणाली (आई आर आई एस) से संबंधित परियोजना का उद्देश्य वायुवाहित पूर्व चेतावनी एवं नियंत्रण प्रणाली (ए ई डब्ल्यू एंड सी) तथा वायुवाहित प्रणाली केंद्र (कैब्स) की भविष्य की परियोजनाओं के लिए उन्नत ऑपरेटर कंसोल को अभिकल्पित एवं विकसित करना है। इस प्रणाली की प्रमुख विशेषताएं द्वि विमीय एवं त्रिविमीय मानचित्र प्रदर्शन,

मिशन पैरामीटर डेटा प्रबंधन, मिशन टाइम प्रोसेसिंग, पीरियोडिक हेल्थ प्रोसेसिंग, एयर सिचुएशन पिक्चर (ए एस पी) डिस्प्ले तथा प्रबंधन, निर्देशन एवं नियंत्रण, वायुवाहित पूर्व चेतावनी एवं नियंत्रण प्रणाली (ए ई डब्ल्यू एंड सी) उप प्रणाली के प्रबंधन और नियंत्रण के लिए सुविधा, रिकॉर्डिंग एवं प्लेबैक, डुअल मॉनिटर, फिंगर प्रिंट ऑथेंटिकेशन, मल्टी-टच स्क्रीन तथा वॉयस कमांड हैं।

यह प्रणाली इस पर लगे सेंसरों द्वारा संसूचित हवाई/जमीनी लक्ष्यों के प्लाटों तथा उनके अधिसमुच्चय ट्रैकों का ग्राफीय निरूपण उपलब्ध कराता है तथा ऑपरेटर को भौगोलिक जानकारी के साथ समग्र एयर सिचुएशन पिक्चर (ए एस पी) अर्थात हवाई स्थिति

की तस्वीर के संबंध में एक व्यापक जानकारी प्रदान करता है। एकीकृत टोही सूचना प्रणाली (आई आर आई एस) कंसोल बैकग्राउंड मानचित्र के साथ प्रदर्शित होगा। सेंसरों द्वारा संसूचित सभी जानकारियों तथा ट्रैकों को मानचित्र पर प्लॉट किया जाएगा। मानचित्र (भू स्थलीय) द्विविमीय या त्रिविमीय हो सकता है।

भारतीय वायु सेना के लिए मोबाइल टॉवर आवंटन

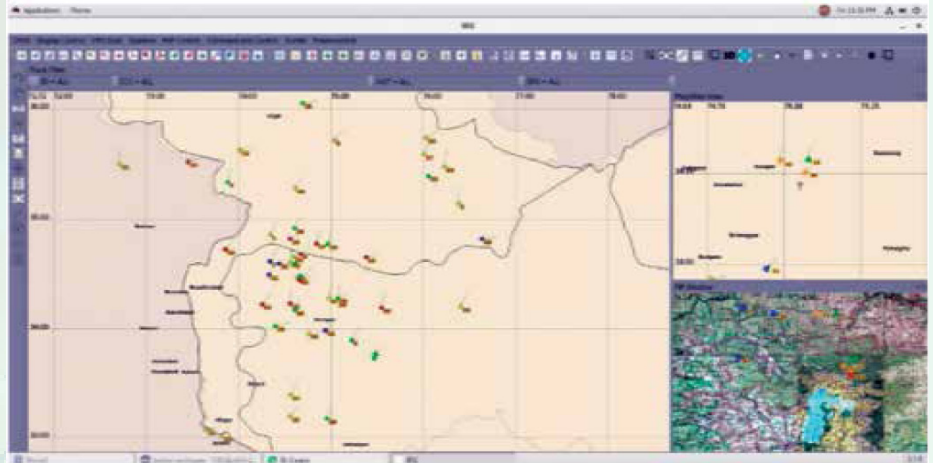
यह भारतीय वायु सेना द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए एक स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) – आधारित वेब एप्लिकेशन है जिसका उपयोग भारत में मोबाइल टावरों की मंजूरी

के लिए निर्णय सहायता के रूप में किया जाएगा। इसका उपयोग वायु सेना के नेटवर्क (एयरफोर्स नेट) पर भारतीय वायुसेना (वायु मुख्यालय से लॉजर यूनिट तक) में किया जाएगा। यह मौजूदा मोबाइल टावरों, विभिन्न परिचालन प्रतिष्ठानों और मानचित्र/उपग्रह पृष्ठभूमि पर मोबाइल टावरों के लिए नए अनुरोधों के स्थानों का ग्राफीय निरूपण उपलब्ध कराएगा।

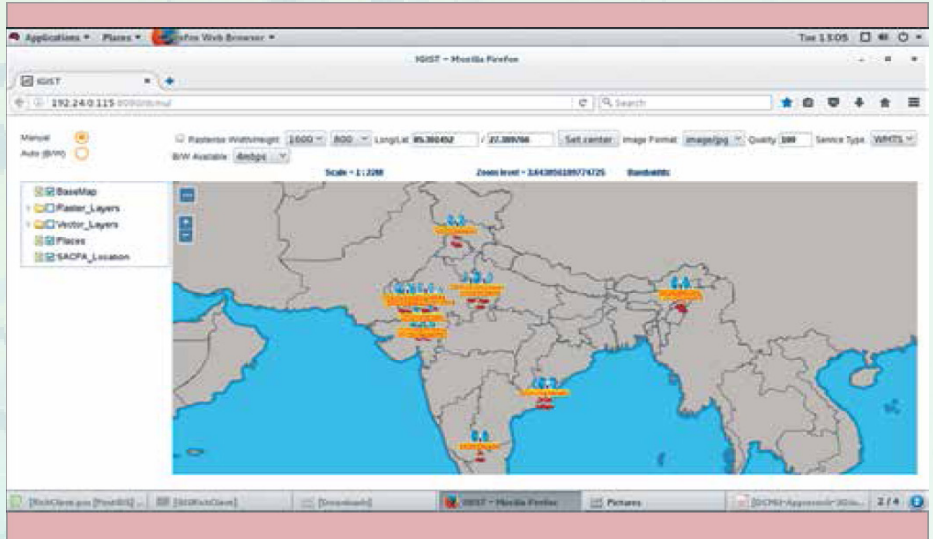
जियो-पॉइंटिंग तथा जियोलोकेशन, यंत्र अनुसंधान तथा विकास स्थापना (आई आर आई आर डी ई)

हवाई जाइरो-स्थिरीकृत प्रणाली टोही एवं निगरानी क्रियाकलाप तथा लक्ष्य का पता लगाने एवं वायुवाहित प्लेटफॉर्मों से स्वचालित लक्ष्य ट्रैकिंग का कार्य करता है। वायुवाहित प्लेटफॉर्म के निचले हिस्से पर इमेजिंग सेंसर लगे होते हैं जो विमान के अंदर लगे सिस्टम को परिकलन के लिए वीडियो प्रदान करते हैं।

संबंधित जिम्बल और सेंसरों से युक्त वायु वाहित प्लेटफॉर्म को एक पूर्व-नियोजित उड़ान पर उड़ाया जाता है। इस पूर्व-नियोजित उड़ान के दौरान ऑपरेटर द्वारा पहचाने गए रुचि के क्षेत्रों (ए ओ आई) के आसपास वीडियो और हवाई प्रतिबिंब इकट्ठा करने के लिए विमान को हवाई प्लेटफॉर्म पर उड़ाया जाता है। उड़ान के दौरान पायलट/ऑपरेटर किसी विशेष रुचि के क्षेत्र (ए ओ आई) को इंगित कर सकते हैं या मौजूदा वीडियो फ्रेम की भू-अवस्थिति का पता लगा



एकीकृत टोही सूचना प्रणाली (आई आर आई एस)।



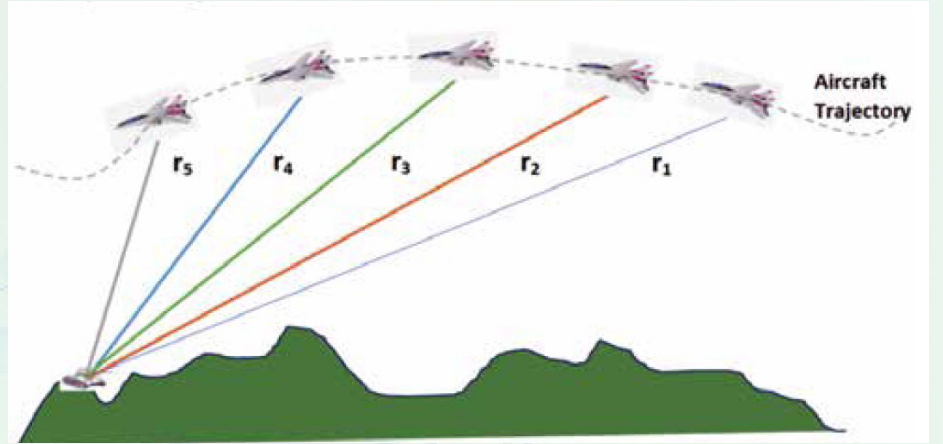
भारतीय वायु सेना के लिए मोबाइल टॉवर आवंटन।

सकते हैं। यह अवस्थिति जागरूकता ऑपरेटर को जमीनी कर्मियों से संवाद स्थापित करने में सक्षम बनाती है जो अनुमान को समाप्त करते हुए रणनीतिक निर्णयों को अविलंब करने के लिए रुचि के क्षेत्र (ए ओ आई) की दिशा और दूरी निर्धारित कर सकते हैं। जियो-पॉइंटिंग (जी पी) के लिए रुचि के लक्ष्यों को देखने के लिए जिम्बल के एक्चुएटिंग पैरामीटर की गणना करने की आवश्यकता होती है। भू-अवस्थिति (जी एल) परिदृश्य में, समस्या सेंसरों

द्वारा तत्समय इंगित/ट्रैक किए जा रहे लक्ष्य की अवस्थिति की गणना करने की होती है।

खोज एवं बचाव अभियान को क्रियान्वित करने के लिए आवश्यक जियो-पॉइंटिंग (जी पी) तथा भू-अवस्थिति (जी एल) फंक्शन कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) द्वारा विकसित की गई स्वदेशी जी आई एस प्रणाली में उपलब्ध कराई गई है। स्वदेशी जी आई एस प्रणाली द्वारा परिकलित एवं प्रदर्शित किए गए

भू-स्थानिक डेटा का उपयोग निर्णय लेने और निगरानी क्रियाकलापों के लिए किया जाता है। कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर) द्वारा विकसित किए गए इस निर्बाध समाधान को यंत्र अनुसंधान तथा विकास स्थापना, देहरादून द्वारा विकसित की गई संहत वायुवाहित मल्टी-ऑप्ट्रॉनिक्स पेलोड (सी ए एम ओ पी) प्रणाली के साथ एकीकृत और तैनात किया जाएगा।



परिचालन परिदृश्य।

उन्नत तथा हल्की कर्षित व्यूह सोनार प्रणाली

स्वदेशी जी आई एस प्रौद्योगिकी को आई बी एम पावर पी सी प्लेटफॉर्म पर पोर्ट किया गया है तथा सोनार अनुप्रयोगों की एच एम आई उपयोगिता के साथ समेकित इंटर किया गया है, जो इलेक्ट्रॉनिक नेविगेशन चार्ट (ई एन सी) पृष्ठभूमि के साथ उन्नत हल्की कर्षित व्यूह सोनार प्रणाली (ए एल टी एस) में उपयोग के लिए सोनार द्वारा कैचर किए गए ट्रैक का एक इंटरैक्टिव डिस्प्ले प्रदान करता है।



जियो-पॉइंटिंग तथा जियो-लोकेशन के लिए सॉफ्टवेयर का स्क्रीनशॉट।

स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी का भविष्य का रोडमैप

युद्ध क्षेत्र का ग्राफीय निरूपण (बैटल फील्ड विजुअलाइज़ेशन)



उन्नत हल्की कर्षित व्यूह सोनार प्रणाली (ए एल टी एस)।



प्रौद्योगिकी विशेष

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी आई एस) के माध्यम से युद्ध क्षेत्र का ग्राफीय निरूपण (बैटल फील्ड विजुअलाइज़ेशन) करना वर्तमान समय में एक उभरता हुआ विषय है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना प्रणाली (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके युद्ध की स्थिति में कमांडर विषयगत मानचित्रों (थिमेटिक मैप्स) के माध्यम से युद्ध के विभिन्न संघटकों या कारकों के संबंध में ग्राफीय निरूपण प्राप्त करने के लिए विभिन्न विकल्प प्राप्त कर सकता है। वर्तमान में युद्ध की स्थिति में कमांडर सेना की तैनाती को अपने ओ आर बी ए टी, शत्रु के ओ आर बी ए टी, सेंसर की तैनाती, भू - क्षेत्र के मूल्यांकन, त्रिविमीय भूभाग में तैनाती आदि जैसे विषयों के साथ एक ओवरले के रूप में देख सकता है। भविष्य में प्रौद्योगिकी द्वारा तैनाती योजना के लिए सेंसर शैडो जोन के विश्लेषण के साथ ही सेंसर कवरेज का त्रिविमीय विश्लेषण किया जा सकेगा। इसके अतिरिक्त, युद्ध प्रबंधक द्वारा खुफिया जानकारियों के सहसंबंध का मूल्यांकन करने के लिए, युद्ध क्षेत्र में खुफिया घटनाओं का स्थानिक-सामाजिक मूल्यांकन भी महत्वपूर्ण है। इसलिए, स्वदेशी भौगोलिक सूचना (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी के लिए यह आवश्यक है कि इसके द्वारा भूमि, समुद्र और आकाश के आयाम में सैन्य अभियानों, आसूचना तथा संभरण तंत्र के संदर्भ में, युद्ध के ग्राफीय निरूपण एवं मूल्यांकन हेतु उपयुक्त फंक्शनैलिटी को विकसित किए जाएं।

भू-स्थानिक आसूचना

किसी भी सैन्य जी आई एस की आधारशिला भू-स्थलीय आसूचना के साथ ही भू-स्थानिक आसूचना का भी विश्लेषण करना तथा पूर्वानुमान लगाना है। स्वदेशी भौगोलिक सूचना (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी, संघटक स्तर पर स्थानिक डेटा हैंडलिंग क्षमता तथा आसूचना डेटा हैंडलिंग क्षमता की अपनी अंतर्निहित प्रकृति के कारण, स्थानिक- सामयिक आसूचना का पूर्वानुमान लगाने में सहायक सिद्ध होगा। भविष्य की संभावनाओं को देखते हुए प्रयोगशालाएं स्थानिक आंकड़ों के समूच्य का प्रयोग करके स्वदेशी भौगोलिक सूचना (इन्डिजनस जी आई एस) प्रौद्योगिकी का संवर्धन कर रही हैं जिससे भू-घटनाओं के बीच सहसंबंध का विश्लेषण किया जा सकेगा तथा स्थानिक-समय आसूचनाएं प्राप्त की जा सकेंगी।

स्थानिक-सामयिक आसूचना

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का व्यापक रूप में तथा जी आई एस प्रौद्योगिकी का विशिष्ट रूप में भावी स्कोप स्थानिक सामयिक डेटा का विश्लेषण करने और उसके पैटर्न को ज्ञात करने में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की प्रौद्योगिकियों का उपयोग करना होगा। गणितीय मॉडल में ऑब्जेक्ट को ज्ञात करने, परिवर्तन का पता लगाने तथा प्रतिबिंब के पंजीकरण हेतु स्थानिक-सामयिक डेटा को संसाधित करने के लिए दृढ़ तंत्रिका नेटवर्क (कन्वॉल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क - सी एन एन) तथा गहरी

कृत्रिम

तंत्रिका नेटवर्क (डीप न्यूरल नेटवर्क) के रूप में कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क (ए एन एन) के विभिन्न उदाहरण हैं। भविष्य में जी आई एस प्रणाली में उपग्रह से प्राप्त प्रतिबिंबों को उनका पंजीकरण करने, शोर को कम करने, भू स्थलीय विशेषताओं को ज्ञात करने तथा भू-आसूचना का पता लगाने के लिए भू स्थलीय परिवर्तनों को ज्ञात करने के दृष्टिगत संसाधित करने के लिए उपयुक्त कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जाएगा जो समाज के लिए आपदा का पूर्वानुमान लगाने, भूमि उपयोग और भूमि कवर संसाधनों के दुरुपयोग पर निगरानी रखने में तथा मानव के लिए भू-संसाधनों के अधिक संधारणीय रूप में प्रभावी प्रबंधन में उपयोगी होगा।

प्रयोगशाला स्थानिक - सामयिक डेटा के विश्लेषण के लिए एक अत्याधुनिक ए आई (कृत्रिम बुद्धिमत्ता) का प्रयोग करके स्वदेश में विकसित की गई जी आई एस प्रणाली को संवर्धित करने की दिशा में कार्य कर रही है।

आकाशीय पिंडों का डिजिटल मानचित्रण

भविष्य में जी आई एस प्रौद्योगिकी का उपयोग न केवल भूमि, समुद्र और आकाश के परिक्षेत्र में डिजिटल भूभाग मानचित्रों एवं नेविगेशन चार्ट के रूप में उत्पन्न स्थानिक-सामयिक डेटा को प्रयोग में लाए जाने के लिए बल्कि इस प्रौद्योगिकी का प्रयोग आकाशीय पिंडों जैसे कि ग्रह, उपग्रह, अंतरिक्ष में उपस्थित मलबों, आदि द्वारा सृजित किए गए अवस्थिति डेटा एवं पंचांग

डेटा के रूप में उपलब्ध कराए गए अंतरिक्ष डेटा को भी प्रयोग में लाए जाने के लिए किया जाएगा। इन खगोलीय आंकड़ों का उपयोग विभिन्न खगोलीय पिंडों के संबंध में प्राप्त हुए आंकड़ों तथा समन्वय प्रणालियों में प्राकृतिक एवं मानव निर्मित अंतरिक्ष नक्षत्रों द्वारा प्रदर्शित स्थानिक-सामयिक घटनाओं का ग्राफीय निरूपण तथा विश्लेषण करने के लिए किया जाएगा। जी आई एस प्रणाली उपग्रहों तथा अंतरिक्ष यानों के लॉन्चिंग समय एवं उलटी गिनती शुरू होने के समय का अनुमान लगाने में सहायक सिद्ध होगी। इसके

अतिरिक्त जी आई एस प्रणाली विभिन्न खगोलीय पिंडों जैसेकि- चंद्रमा, मंगल या अन्य खगोलीय ग्रहों के अन्वेषण के लिए उनकी सतह की मैपिंग करने में सक्षम होगी। प्लाज्मा मोटर जनरेटर (पी एम जी) तथा अन्य अंतरिक्ष यानों के स्थान और प्रक्षेपवक्र की गणना करने में सक्षम जी आई एस, भविष्य के अंतरिक्ष-आधारित मिशनों जैसे कि वायु-प्रतिरक्षा मिशन, इंटर कॉन्टिनेंटल बैलेस्टिक मिसाइल (आई सी बी एम) मिशन तथा भविष्य के हवाई-आक्रमण मिशनों के लिए तेजी से उपयोग में लाया जाएगा।

प्रौद्योगिकी विशेष के इस अंक के लिए सामग्री स्वदेशी जी आई एस की परियोजना टीम द्वारा तैयार की गई है जिसमें डॉ नारायण पाणिग्रही, वैज्ञानिक 'जी'; राजेश एम.ए., वैज्ञानिक 'एफ'; दिलीप कुमार दलाई, वैज्ञानिक 'एफ'; राजेश कुमार, वैज्ञानिक 'ई'; शिबुमोन आलमपट्टा, वैज्ञानिक 'ई'; राकेश के.पी., वैज्ञानिक 'सी'; विकास कुमार, तकनीकी अधिकारी 'ए'; तथा सुनील सिंह रावत, तकनीकी अधिकारी 'ए' शामिल हैं।

डेसीडॉक द्वारा प्रकाशित

