

# आईडीसी तिरुवनंतपुरम् मॉडल

सरकारी अवसंरचना हेतु सुरक्षित देव-ऑप्स प्रयोगशाला का निर्माण

संपादित : संपादित : मोहन दास विश्वम्



मो हाल के वर्षों में माइक्रोसर्विस आधारित और क्लाउड-नेटिव आर्किटेक्चर की ओर बढ़ते बदलाव ने सरकारी अनुप्रयोगों के डिजाइन और डिलीवरी के तरीके को धीरे-धीरे बदल दिया है। पहले जहाँ सिस्टम धीमी गति से विकसित होते थे, वहीं अब तेज बदलाव, निरंतर एकीकरण और मजबूत सुरक्षा की आवश्यकता अनिवार्य हो गई है। हालाँकि, सरकारी अवसंरचना के भीतर यह परिवर्तन नियंत्रित, संप्रभु और नीति-अनुरूप वातावरण में ही लागू किया जा सकता है।

इसी संदर्भ में एनआईसी के आईडीसी तिरुवनंतपुरम् में स्थापित देव-ऑप्स लैब सामने आती है जो केवल एक तकनीकी सेटअप नहीं, बल्कि सरकारी सीमाओं के भीतर आधुनिक एप्लिकेशन जीवनचक्र प्रबंधन का एक कार्यशील मॉडल है।

एनआईसी सीईएम कोचि द्वारा स्थापित यह लैब एक हैंड्स-ऑन लर्निंग और डेमो प्लेटफॉर्म के रूप में तैयार की गई है। यह आईडीसी अवसंरचना के भीतर समर्पित वर्चुअल मशीनों का उपयोग करते हुए एक वास्तविक एंटरप्राइज देव-ऑप्स सिस्टम का अनुकरण करती है। प्रत्येक मशीन को एक विशेष भूमिका दी गई है, और सभी मिलकर एक ऐसा एकीकृत वातावरण बनाती हैं जहाँ विकास, परिनियोजन, सुरक्षा और मॉनिटरिंग एक निरंतर और सुव्यवस्थित प्रक्रिया के रूप में कार्य करते हैं।

## कोड से नागरिक सेवा तक: एक एकीकृत देव-ऑप्स आर्किटेक्चर

आईडीसी देव-ऑप्स लैब का मूल एक सुव्यवस्थित पाइपलाइन है, जो स्रोत कोड से शुरू होकर सुरक्षित और मॉनिटर की गई सेवा डिलीवरी तक पहुँचती है। यह केवल अलग-अलग टूल्स का समूह नहीं है, बल्कि एक निरंतर और आपस में जुड़े हुए कार्यप्रवाह का हिस्सा है, जहाँ प्रत्येक घटक दूसरे के साथ समन्वय में काम करता है।

यह प्रक्रिया वर्जन-कंट्रोल कोड से शुरू होती है, स्वचालित एकीकरण और परीक्षण से गुजरती है, फिर कंटेनर आधारित परिनियोजन तक पहुँचती है, और अंततः सुरक्षित तथा नियंत्रित एक्सेस लेयर के माध्यम से उपयोगकर्ताओं तक सेवा प्रदान करती है और यह सब निरंतर मॉनिटरिंग के तहत होता है।



**जयश्री सुरेश**  
वरिष्ठ तकनीकी निदेशक  
jayshree@nic.in



एनआईसी आईडीसी त्रिवेन्द्रम का देवऑप्स लैब आधुनिक सरकारी अनुप्रयोग वितरण के लिए एक सुरक्षित, स्केलेबल और नीति-अनुपालन मॉडल प्रस्तुत करता है। गिट, जेनकिंस, डॉकर, कुबेर्नेट्स, कीक्लोक और ईएलके जैसे टूल्स को एकीकृत करते हुए, यह लैब संप्रभु अवसंरचना के भीतर स्वचालित विकास, परिनियोजन, निगरानी और शासन को सक्षम बनाती है, जो सुदृढ़ एवं नागरिक-केंद्रित डिजिटल सेवाओं का समर्थन करती है।



## विकास और एकीकरण: पाइपलाइन की आधारशिला

अनुप्रयोग के जीवनचक्र की शुरुआत गिट से होती है, जो एक वितरित वर्जन कंट्रोल सिस्टम है और सहयोगात्मक विकास का आधार प्रदान करता है। केंद्रीकृत रिपॉजिटरी के माध्यम से यह सुनिश्चित करता है कि हर बदलाव रिकॉर्ड हो, उसका ऑडिट किया जा सके और आवश्यकता पड़ने पर उसे वापस लिया जा सके—जो कि सरकारी सिस्टम के लिए एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है।

जैसे ही कोड कमिट किया जाता है, जेनकिंस इस पाइपलाइन को सक्रिय कर देता है। यह ऑटोमेशन सर्वर बिल्ड प्रक्रिया को संचालित करता है, टेस्ट केस चलाता है और अनुप्रयोग को परिनियोजन के लिए तैयार करता है—वह भी बिना किसी मैन्युअल हस्तक्षेप के। यहाँ ध्यान केवल गति पर नहीं, बल्कि स्थिरता और दोहराने योग्य प्रक्रिया पर होता है।

इसी चरण में गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए सोनारक्यूब को एकीकृत किया गया है, जो स्थिर कोड विश्लेषण के माध्यम से संभावित कमजोरियों की पहचान करता है, कोडिंग मानकों का

पालन सुनिश्चित करता है और तकनीकी ऋण को कम करता है। ऐसे सिस्टम में, जहाँ विश्वसनीयता और सुरक्षा से कोई समझौता नहीं किया जा सकता, यह प्रारंभिक सत्यापन अत्यंत महत्वपूर्ण हो जाता है।

## कंटेनरीकरण और परिनियोजन: सुसंगतता और संप्रभुता सुनिश्चित करना

मान्यकरण के बाद अनुप्रयोगों को डॉकर के माध्यम से कंटेनर के रूप में पैकेज किया जाता है। इससे यह सुनिश्चित होता है कि अनुप्रयोग विभिन्न वातावरणों में एक जैसा व्यवहार करें और विकास तथा प्रोडक्शन सिस्टम के बीच किसी भी प्रकार का अंतर समाप्त हो जाए।

इन कंटेनर इमेज को आईडीसी अवसंरचना के भीतर स्थित एक निजी रजिस्ट्री में संग्रहीत किया जाता है। यह व्यवस्था विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, क्योंकि इससे संवेदनशील सरकारी अनुप्रयोग पूरी तरह एनआईसी के नियंत्रित वातावरण में ही बने रहते हैं, जिससे डेटा संप्रभुता और नियंत्रित अभिगम दोनों मजबूत होते हैं।

परिनियोजन का प्रबंधन क्यूबर्नेट्स द्वारा किया जाता है, जो इस लैब का मुख्य ऑर्केस्ट्रेशन प्लेटफॉर्म है। यह ऑटो-स्केलिंग, सेल्फ-हीलिंग, लोड बैलेंसिंग और संसाधनों के कुशल उपयोग जैसी सुविधाएँ प्रदान करता है। साथ ही, यह कार्यभारों को व्यवस्थित रूप से विभाजित और अलग-अलग वातावरणों में संचालित करने में सक्षम है, जिससे संचालन दक्षता और शासन दोनों सुनिश्चित होते हैं।

जटिल परिनियोजन को सरल बनाने के लिए हेल्म का उपयोग किया जाता है, जो एक पैकेज मैनेजर के रूप में कार्य करता है। इसकी मदद से अनुप्रयोगों को आसानी से डिप्लॉय, अपग्रेड या रोलबैक किया जा सकता है, जिससे संचालन का बोझ कम होता है और विभिन्न वातावरणों में सुसंगतता बनी रहती है।

## सुरक्षा और शासन: वितरित प्रणाली में केंद्रीकृत नियंत्रण

माइक्रोसर्विस आर्किटेक्चर में, जहाँ विभिन्न सेवाएँ अलग-अलग डोमेन में आपस में जुड़ी होती हैं, पहचान और अभिगम प्रबंधन एक केंद्रीय विषय बन जाता है। आईडीसी लैब में यह जिम्मेदारी कीक्लोक द्वारा निभाई जाती है, जो एक केंद्रीकृत आइडेंटिटी प्रोवाइडर के रूप में कार्य करता है।

ओऑथर और ओपनआईडी कनेक्ट जैसे प्रोटोकॉल के समर्थन के साथ, कीक्लोक सिंगल साइन-ऑन, रोल-आधारित अभिगम नियंत्रण और टोकन-आधारित प्रमाणीकरण की सुविधा प्रदान करता है। उपयोगकर्ता एक बार प्रमाणित होकर कई सेवाओं

तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं, जबकि प्रशासक भूमिकाओं और अनुमतियों पर सूक्ष्म स्तर का नियंत्रण बनाए रखते हैं।

इसके साथ ही अपाचे एपीआईसिक्स, एपीआई गेटवे के रूप में कार्य करता है, जो पूरे सिस्टम के लिए एकीकृत प्रवेश द्वार प्रदान करता है। यह आने वाले अनुरोधों को उपयुक्त बैकएंड सेवाओं तक निर्देशित करता है और साथ ही प्रमाणीकरण, दर-सीमा निर्धारण तथा अनुरोध सत्यापन से संबंधित नीतियों को लागू करता है। इससे यह सुनिश्चित होता है कि माइक्रोसर्विस तक पहुँच हमेशा सुरक्षित और नियंत्रित रहे।

अवसंरचना स्तर पर रैंचर केंद्रीकृत क्लस्टर प्रबंधन प्रदान करता है। यह प्रशासकों को क्लस्टर, वर्कलोड और नीतियों का एक समग्र दृश्य देता है, जिससे वितरित वातावरण का प्रबंधन सरल होता है और शासन व्यवस्था अधिक मजबूत बनती है।

और किसी भी असामान्य स्थिति पर तेजी और सटीकता के साथ प्रतिक्रिया दे सकते हैं।

यह निरंतर दृश्यता सुनिश्चित करती है कि सिस्टम केवल कार्यशील ही न रहे, बल्कि पूर्वानुमेय और उत्तरदायी भी बना रहे।

## व्यवहार में कार्यप्रवाह: एक निरंतर और नियंत्रित जीवनचक्र

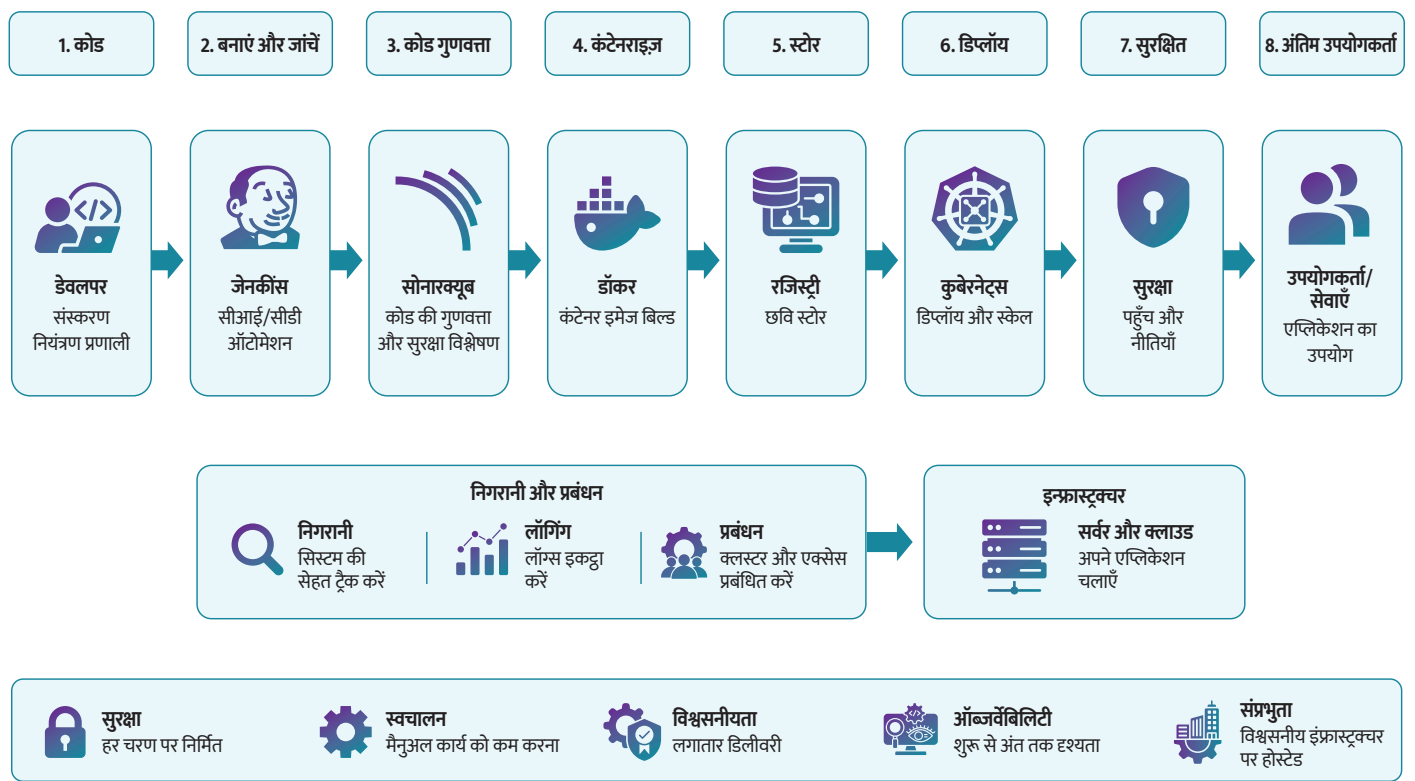
यदि इस लैब को प्रारंभ से अंत तक देखा जाए, तो यह केवल टूल्स का संग्रह नहीं है, बल्कि एक जीवंत पाइपलाइन है।

एक डेवलपर कोड को रिपोजिटरी में कमिट करता है। इसके बाद जेनकिंस स्वचालित रूप से बिल्ड और टेस्ट की प्रक्रिया शुरू करता है। सोनारक्यूब कोड की गुणवत्ता की जाँच करता है। डॉकर अनुप्रयोग को कंटेनर के रूप में पैकेज करता है, जिन्हें सुरक्षित रूप

## स्केलेबल सरकारी देव-ऑप्स के लिए एक मॉडल

एनआईसी के आईडीसी तिरुवनंतपुरम् में स्थापित देव-ऑप्स लैब सरकारी तंत्र में अनुप्रयोग डिलीवरी को आधुनिक बनाने के लिए एक व्यावहारिक ब्लूप्रिंट के रूप में सामने आती है। यह दर्शाती है कि किस प्रकार ओपन-सोर्स और एंटरप्राइज स्तर के टूल्स को एक समेकित आर्किटेक्चर में जोड़ा जा सकता है, जो सार्वजनिक अवसंरचना की विशेष आवश्यकताओं सुरक्षा, संप्रभुता और शासन का सम्मान करते हुए देव-ऑप्स की गति और लचीलापन भी प्रदान करता है।

प्रशिक्षण और डेमो प्लेटफॉर्म की भूमिका से आगे बढ़ते हुए, यह लैब एक और महत्वपूर्ण मूल्य प्रस्तुत करती है—



▲ चित्र 11.1 एंड-टू-एंड डेवऑप्स पाइपलाइन

## ऑब्जर्वेबिलिटी: सिस्टम को गतिशील रूप में समझना

किसी भी सिस्टम की विश्वसनीयता केवल उसके डिज़ाइन पर नहीं, बल्कि उसकी ऑब्जर्वेबिलिटी पर निर्भर करती है। आईडीसी देव-ऑप्स लैब में इस आवश्यकता को ईएलके स्टैक एलास्टिकसर्च, लॉगरस्टैश और किबाना के माध्यम से पूरा किया गया है।

अनुप्रयोगों, कंटेनरों और अवसंरचना से प्राप्त लॉग्स को एकत्रित कर वास्तविक समय में प्रोसेस किया जाता है। किबाना डैशबोर्ड सहज और स्पष्ट दृश्य प्रदान करते हैं, जिससे प्रशासक सिस्टम की स्थिति पर नज़र रख सकते हैं, त्रुटियों का पता लगा सकते हैं

से निजी रजिस्ट्री में संग्रहीत किया जाता है। क्यूबर्नेट्स परिनियोजन का प्रबंधन करता है, जबकि हेल्म रिलीज़ प्रबंधन को सरल बनाता है।

उपयोगकर्ता एपीआईसिक्स के माध्यम से सेवाओं तक पहुँच प्राप्त करते हैं, जहाँ कीव्लोक द्वारा प्रमाणीकरण सुनिश्चित किया जाता है। इसी दौरान, ईएलके स्टैक लगातार सिस्टम के व्यवहार की निगरानी करता है और रैंचर प्रशासनिक नियंत्रण सुनिश्चित करता है।

इस प्रक्रिया का प्रत्येक चरण अगले चरण से जुड़ा हुआ है, जिससे एक ऐसा जीवनचक्र बनता है जो पूरी तरह स्वचालित, सुरक्षित और हर स्तर पर मॉनिटर किया जा सकता है।

ऐसा मॉडल जिसे विभिन्न विभाग अपनाकर स्केलेबल, भरोसेमंद और सुरक्षित डिजिटल सेवाओं की दिशा में आगे बढ़ सकते हैं।

ऐसे समय में, जब तकनीक से गति और जिम्मेदारी दोनों की अपेक्षा की जाती है, आईडीसी देवऑप्स लैब यह साबित करती है कि ये दोनों एक साथ संभव हैं।

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें

**जयश्री सुरेश**  
वरिष्ठ तकनीकी निदेशक  
माइक्रोसर्विसेज उत्कृष्टता केंद्र (सीईएम) प्रभाग  
केंद्रीय भवन, ए-ब्लॉक, तृतीय तल, सी.एस.ई.जेड  
कोच्ची, केरल - 682037  
ईमेल: jayshree@nic.in, फ़ोन: 0484-46578611