

भारत सरकार
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 381
जिसका उत्तर 27 नवंबर, 2024 को दिया जाना है।
6 अग्रहायण, 1946 (शक)

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन

381. श्री वामसी कृष्णा गद्वामः

क्या इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) के अंतर्गत प्राप्त की गई वर्तमान कुल कंप्यूटिंग क्षमता कितनी है, जिसमें दिल्ली, पुणे और कोलकाता में 'परम' रुद्र जैसे हाल के संस्थापनाओं से प्राप्त योगदान शामिल है;
- (ख) एनएसएम के अंतर्गत सुपर कंप्यूटर लगाए जाने का राज्य-वार और विभाग-वार ब्यौरा क्या है;
- (ग) क्या सरकार पूर्व में किए गए विस्तारों के बावजूद राष्ट्रीय सुरक्षा मिशन के उद्देश्यों को 2024 की समय-सीमा तक पूरा करने की राह पर है और यदि नहीं, तो इसके क्या कारण हैं;
- (घ) हाल ही में संस्थापनाओं के बाद अन्य सभी देशों की तुलना में सुपरकंप्यूटिंग के क्षेत्र में भारत की वैश्विक स्थिति क्या है; और
- (ङ) भारत की सुपरकंप्यूटिंग क्षमताओं को आगे बढ़ाने के उद्देश्य से किए गए अंतर्राष्ट्रीय सहयोगों, यदि कोई हों, का ब्यौरा क्या है?

उत्तर

इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (श्री जितिन प्रसाद)

(क) से (ङ) भारत सरकार द्वारा अप्रैल 2015 में राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) को सात वर्ष के लिए 4,500 करोड़ रुपये के बजटीय परिव्यय के साथ शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य शोधकर्ताओं को अत्याधुनिक सुपरकंप्यूटिंग सुविधाओं तक पहुँच प्रदान करके सुपरकंप्यूटिंग में आत्मनिर्भरता और वैश्विक नेतृत्व प्राप्त करना, बड़ी चुनौतियों का समाधान करना, निवेश को अनुकूलित करना और सुपरकंप्यूटिंग प्रौद्योगिकियों के प्रमुख क्षेत्रों में वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाना है।

एनएसएम को इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) और विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया जा रहा है। एमईआईटीवाई और डीएसटी इस पहल को प्रगत संगणन विकास केंद्र (सी-डैक), पुणे और भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु के माध्यम से कार्यान्वित कर रहे हैं। मिशन को वर्तमान में दिसंबर, 2025 तक बढ़ा दिया गया है।

सुपरकंप्यूटिंग में आत्मनिर्भरता

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) के अंतर्गत सुपरकंप्यूटिंग में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के केंद्रित लक्ष्य के साथ एक इकोसिस्टम स्थापित किया गया है, जिसमें सुपरकंप्यूटरों के डिजाइन, विकास और

विनिर्माण के साथ-साथ एक संपूर्ण सिस्टम सॉफ्टवेयर स्टैक और संबंधित अनुप्रयोगों का निर्माण शामिल है।

भारत में अब स्वदेशी रूप से सुपरकंप्यूटिंग तकनीकों को डिजाइन करने, विकसित करने और विनिर्माण करने की क्षमता है, जिससे अन्य देशों से सुपरकंप्यूटिंग तकनीकों के आयात पर निर्भरता कम हो जाएगी। यह दृष्टिकोण माननीय प्रधानमंत्री के दृष्टिकोण "भारत का मंत्र है अनुसंधान के माध्यम से आत्मनिर्भरता, आत्मनिर्भरता के लिए विज्ञान" के अनुरूप है।

माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 26 सितंबर, 2024 को देश के युवा शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को भौतिकी, पृथ्वी विज्ञान और ब्रह्मांड विज्ञान में उन्नत अध्ययन की सुविधा प्रदान करने के लिए तीन परम रुद्र सुपर कंप्यूटर समर्पित किए। इन सुपर कंप्यूटरों को अग्रणी वैज्ञानिक अनुसंधान की सुविधा के लिए पुणे, दिल्ली और कोलकाता में नियोजित किया गया है। पुणे में विशाल मीटर रेडियो टेलीस्कोप (जीएमआरटी- 1 पेटाफ्लॉप) खगोलीय घटनाओं का पता लगाने के लिए सुपर कंप्यूटर का लाभ उठाएगा। दिल्ली में इंटर-यूनिवर्सिटी एक्सेलेरेटर सेंटर (आईयूएसी- 3 पेटाफ्लॉप) पदार्थ विज्ञान और परमाणु भौतिकी जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान को बढ़ावा देगा। कोलकाता में एसएन बोस सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज (एसएन बोस- 838 टेराफ्लॉप) भौतिकी, ब्रह्मांड विज्ञान और पृथ्वी विज्ञान जैसे क्षेत्रों में उन्नत अनुसंधान को बढ़ावा देगा। यह दोहराना यथोचित है कि इन सभी प्रणालियों को पूरी तरह से देश के भीतर डिजाइन, विकसित और निर्मित किया गया है।

परम रुद्र सुपरकंप्यूटर स्वदेशी रूप से डिजाइन और निर्मित उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग सर्वर का उपयोग करके बनाए गए हैं, जिन्हें स्वदेशी रूप से विकसित सिस्टम सॉफ्टवेयर स्टैक के साथ "रुद्र" के रूप में जाना जाता है। "रुद्र" सर्वर भारत में अपनी तरह का पहला सर्वर है जो वैश्विक रूप से उपलब्ध अन्य एचपीसी श्रेणी के सर्वरों के बराबर है। इन सर्वरों का निर्माण स्थानीय निर्माताओं द्वारा भारत में किया जा रहा है, जिससे स्थानीय इलेक्ट्रॉनिकी उद्योगों को बढ़ावा मिल रहा है।

अत्याधुनिक स्वदेशी सुपरकंप्यूटरों से शोधकर्ताओं को सशक्त बनाना

21 नवंबर 2024 तक, 32 पेटाफ्लॉप की संयुक्त गणना क्षमता वाले कुल 33 सुपर कंप्यूटरों को विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान संगठनों और अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं में नियोजित किया गया है, जिसमें आईआईएससी, आईआईटी, सी-डैक जैसे प्रमुख संस्थान और एनएसएम के तहत देश के टियर- ॥ और टियर ॥। शहरों के अन्य संस्थान शामिल हैं। ये सुपर कंप्यूटर देश भर के 200 से अधिक शैक्षणिक संस्थानों और अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के 1,700 से अधिक पीएचडी विद्वानों सहित 10,000 से अधिक शोधकर्ताओं को सुविधा प्रदान करते हैं। एनएसएम ने अत्याधुनिक सुपरकंप्यूटिंग सुविधाओं तक पहुंच प्रदान करके टियर ॥ और टियर ॥। शहरों के शोधकर्ताओं के लिए शोध करने के अवसर पैदा किए हैं। इन शोधकर्ताओं ने 1 करोड़ से अधिक गणना कार्य पूरे किए हैं और प्रमुख राष्ट्रीय और अंतराष्ट्रीय पत्रिकाओं में 1200 से अधिक पत्र प्रकाशित किए हैं।

उल्लेखनीय रूप से, आईआईएससी के शोधकर्ताओं ने सुपरकंप्यूटिंग कॉन्फ्रेंस 2023 में अत्यधिक प्रतिष्ठित गॉर्डन बेल पुरस्कार जीता है, जिसे एसोसिएशन फॉर कंप्यूटिंग मशीनरी (एसीएम) द्वारा उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) में असाधारण उपलब्धियों के लिए प्रदान किया जाता है। अत्यधिक सटीकता के साथ बड़े पैमाने पर सामग्री मॉडलिंग पर केंद्रित यह शोध आईआईएससी में एनएसएम मशीन, परम प्रवेग का उपयोग करके किया गया था। इसके अतिरिक्त, 22,000 से अधिक व्यक्तियों को एचपीसी और एआई कौशल में प्रशिक्षित किया गया है। स्टार्ट-अप और एमएसएमई अपने एचपीसी-संचालित परियोजना को आगे बढ़ाने के लिए इन सुपरकंप्यूटिंग संसाधनों का लाभ उठा रहे हैं।

ये सुपरकंप्यूटर आपदा प्रबंधन, जलवायु मॉडलिंग, दवा खोज, खगोलीय अनुसंधान और सामग्री विज्ञान सहित विभिन्न क्षेत्रों में अभूतपूर्व अनुसंधान को आगे बढ़ा रहे हैं। साथ ही, भारत की मौसम पूर्वानुमान क्षमताएं बेहतर होंगी, जिससे अधिक सटीक और अति-स्थानीय भविष्यवाणियां संभव होंगी। ये प्रौद्योगिकियां किसानों को बेहतर रूप से फसल संबंधी निर्णय करने के लिए महत्वपूर्ण ज्ञान प्रदान करेंगी और जोखिम कम करके मछुआरों की सहायता करेंगी। वास्तविक दुनिया की चुनौतियों के लिए अभिनव समाधानों को बढ़ावा देकर, सुपरकंप्यूटर आर्थिक विकास और सामाजिक प्रगति में योगदान करते हैं, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में प्रगति के माध्यम से जीवन की गुणवत्ता को बढ़ाते हैं।

भारत का बढ़ता सुपरकंप्यूटिंग इंफ्रास्ट्रक्चर दुनिया के सबसे तेज़ सुपरकंप्यूटरों की टॉप 500 सूची में इसके शामिल होने से झलकता है। नवंबर, 2024 में **सुपरकंप्यूटिंग कॉन्फ्रेंस 2024 (एससी24)** में घोषित शीर्ष500 सुपरकंप्यूटरों की नवीनतम सूची के अनुसार भारत के सुपरकंप्यूटरों की वर्तमान रैंकिंग निम्नलिखित है। शीर्ष500 सुपरकंप्यूटरों की सूची <https://top500.org/lists/top500/list/2024/11/> पर प्रकाशित की गई है।

रैंक	सुपरकंप्यूटर का नाम	संस्था	आरमैक्स पीएफ	आर पीक पीएफ
136	ऐरावत- पी एस ए आई	सी-डैक, पुणे, महाराष्ट्र	8.5	13.17
188	अर्का	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र	5.94	7.4
189	अरुणिका	राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र, नोएडा, उत्तर प्रदेश	5.94	7.4
270	प्रत्युष	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र	3.76	4.01
402	अर्का एआई/एमएल	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र	2.7	3.75
433	मिहिर	राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र, नोएडा, उत्तर प्रदेश	2.57	2.81
