फ़ोन के सिस्मोग्राफ़ की सटीकता बनाम असली सिस्मोमीटर : आपका iPhone असल में क्या पकड़ सकता है ?

पेशेवर उपकरणों के मुकाबले फ़ोन का सिस्मोग्राफ़ कितना सटीक है? MEMS एक्सेलेरोमीटर क्या पकड़ सकते हैं और क्या नहीं, इस पर एक ईमानदार नज़र।

लेखक: Lubor Šimůnek · प्रकाशित: June 24, 2026 · शिक्षा

ऑनलाइन संस्करण : https://appstoryo.com/hi/blog/phone-seismograph-accuracy-vs-real-seismometer



फ़ोन सिस्मोग्राफ़ की सटीकता : बेबाक सच्चाई

जब आप Pocket Seismograph जैसा ऐप डाउनलोड करते हैं और उसे रीयल टाइम में कंपन पकड़ते देखते हैं, तो एक स्वाभाविक सवाल उठता है : असली वैज्ञानिक उपकरणों की तुलना में **फ़ोन का सिस्मोग्राफ़** कितना सटीक है ? इसका जवाब बारीक और ईमानदार है, और जिस काम के लिए यह तकनीक बनी है, उसके लिहाज़ से काफ़ी उत्साहजनक भी।

यह लेख स्मार्टफ़ोन आधारित सिस्मोग्राफ़ और पेशेवर सिस्मोमीटर के बीच खुली तुलना पेश करता है, और यह भी बताता है कि यह फ़र्क समझना आपको दोनों का ज़्यादा समझदार उपयोगकर्ता क्यों बनाता है।

पेशेवर सिस्मोमीटर कैसे काम करते हैं

भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण संस्थानों, विश्वविद्यालयों और भूकंप निगरानी नेटवर्कों द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले पेशेवर सिस्मोमीटर असाधारण उपकरण हैं। एक उच्च श्रेणी का ब्रॉडबैंड सिस्मोमीटर एक नैनोमीटर यानी मीटर के अरबवें हिस्से जितनी छोटी ज़मीनी हलचल भी पकड़ सकता है। इनमें अत्यंत संवेदनशील पेंडुलम आधारित मास डिस्प्लेसमेंट सेंसर लगे होते हैं, जिन्हें गहरे बोरहोल, भूमिगत कक्षों और परिष्कृत इलेक्ट्रॉनिक फ़िल्टरिंग के ज़रिए बाहरी शोर से अलग रखा जाता है।

दुनिया के सर्वश्रेष्ठ सिस्मोमीटरों की डायनैमिक रेंज 200 dB से भी अधिक होती है और वे ग्रह के दूसरे छोर पर आए भूकंप तक दर्ज कर लेते हैं। इनकी कीमत हज़ारों डॉलर में होती है, इन्हें सावधानीपूर्वक स्थापना और लगातार कैलिब्रेशन चाहिए।

स्मार्टफ़ोन के MEMS एक्सेलेरोमीटर कैसे काम करते हैं

आपके iPhone का एक्सेलेरोमीटर एक MEMS (माइक्रो-इलेक्ट्रो-मैकेनिकल सिस्टम) उपकरण है, जो सिलिकॉन चिप पर उकेरा जाता है। इसमें बेहद छोटे लटके हुए द्रव्यमान होते हैं जो फ़ोन के त्वरित होने पर हिलते हैं। इन द्रव्यमानों के विचलन को धारिता (कैपेसिटिव) विधि से मापकर डिजिटल त्वरण मान में बदल दिया जाता है।

एक सामान्य स्मार्टफ़ोन MEMS एक्सेलेरोमीटर में होता है :

- लगभग ±2g से ±16g फ़ुल स्केल तक की संवेदनशीलता सीमा
- लगभग 0.1–1 mg (मिलीग्रैविटी) का नॉइज़ फ़्लोर
- आधुनिक iPhone में 100–400 Hz तक की सैंपलिंग दर
- लगभग 60–80 dB की डायनैमिक रेंज

ये आँकड़े तकनीकी लगते हैं, पर मुख्य बात यह है : तुलना किससे की जा रही है इसके अनुसार स्मार्टफ़ोन का एक्सेलेरोमीटर पेशेवर सिस्मोमीटर से लगभग 1,000 से 10,00,000 गुना कम संवेदनशील होता है।

फ़ोन क्या पकड़ सकता है

संवेदनशीलता के इस अंतर के बावजूद स्मार्टफ़ोन सिस्मोग्राफ़ कंपन की एक बड़ी श्रेणी के लिए वाकई उपयोगी हैं। Pocket Seismograph भरोसे के साथ पकड़ सकता है :

- **वे भूकंप जिन्हें आप शारीरिक रूप से महसूस करते हैं** — आमतौर पर 100 किलोमीटर के भीतर 3.0 या उससे अधिक तीव्रता के, या अधिक दूरी पर 4.0 से अधिक तीव्रता के
- **भारी वाहनों की आवाजाही** — पास की सड़कों या पटरियों पर ट्रक, बस और ट्रेनें आसानी से पकड़ में आने वाले कंपन पैदा करती हैं
- **इमारत की मशीनें** — एचवीएसी सिस्टम, लिफ़्ट, औद्योगिक उपकरण, पंप
- **मानवीय गतिविधि** — कदमों की आहट, कूदना, दरवाज़े पटकना, निर्माण कार्य के झटके
- **पास चल रहा निर्माण** — पाइल ड्राइविंग, जैकहैमर का काम, तोड़फोड़

फ़ोन क्या नहीं पकड़ सकता

वैज्ञानिक ईमानदारी ज़रूरी है। इसकी बड़ी सीमाएँ हैं:

- **छोटे और दूर के भूकंप** — सैकड़ों किलोमीटर दूर आया 2.0 या 3.0 तीव्रता का भूकंप फ़ोन के सिस्मोग्राफ़ पर लगभग निश्चित रूप से दर्ज नहीं होगा
- **टेलीसिस्मिक घटनाएँ** — दुनिया के दूसरे छोर पर आए बड़े भूकंप पेशेवर नेटवर्क पकड़ लेते हैं, पर MEMS एक्सेलेरोमीटर नहीं
- **माइक्रोसिस्मिक शोर** — समुद्री लहरों और वायुमंडलीय दाब से पैदा होने वाली पृथ्वी की पपड़ी की लगातार पृष्ठभूमि "गुनगुनाहट" फ़ोन की पकड़ की सीमा से कहीं नीचे होती है
- **सटीक तरंगरूप विश्लेषण** — पेशेवर भूकंपविज्ञानी आयाम और आवृत्ति के आँकड़ों से भूकंप की गहराई, स्रोत तंत्र और दूरी तय करते हैं। फ़ोन का डेटा इसके लिए पर्याप्त सटीक नहीं है

सिग्नल-टू-नॉइज़ की चुनौती

फ़ोन सिस्मोग्राफ़ की सबसे बड़ी व्यावहारिक सीमाओं में से एक है परिवेश का शोर। जब आप फ़ोन जेब में रखते हैं या हाथ में पकड़ते हैं, तो आप किसी भी दूर के भूकंप की तुलना में कई गुना बड़े कंपन संकेत पैदा कर देते हैं। मेज़ पर रखा फ़ोन भी एचवीएसी सिस्टम, कदमों और इमारत के झूलने से आने वाले ऐसे कंपन पकड़ता है जो सूक्ष्म भूकंपीय संकेतों को ढँक सकते हैं।

पेशेवर सिस्मोमीटर इस समस्या को गहरे बोरहोल में स्थापना, ग्रेनाइट पीयर पर माउंटिंग और व्यापक इलेक्ट्रॉनिक फ़िल्टरिंग से हल करते हैं। आपके फ़ोन में इनमें से कुछ भी नहीं है। यही कारण है कि Pocket Seismograph सूक्ष्म और दूर के संकेतों के बजाय पास के और अपेक्षाकृत तेज़ कंपन पकड़ने में सबसे बेहतर काम करता है।

फिर भी फ़ोन सिस्मोग्राफ़ क्यों मायने रखते हैं

सीमाओं के बावजूद Pocket Seismograph जैसे ऐप वास्तविक और मूल्यवान उद्देश्य पूरे करते हैं:

सुलभता और शिक्षा

भूकंपविज्ञान के लिए ऐतिहासिक रूप से महँगे उपकरण और संस्थागत पहुँच चाहिए होती थी। असली कंपन पहचान दिखाने वाला मुफ़्त फ़ोन ऐप भूकंप विज्ञान को हर जगह के विद्यार्थियों, शिक्षकों और जिज्ञासु नागरिकों तक पहुँचा देता है।

वितरित सेंसिंग नेटवर्क

MyShake (कैलिफ़ोर्निया विश्वविद्यालय, बर्कले) जैसी शोध परियोजनाओं ने दिखाया है कि हज़ारों स्मार्टफ़ोन एक्सेलेरोमीटरों का नेटवर्क मिलकर भूकंपों को पारंपरिक सिस्मोमीटर नेटवर्कों के मुकाबले तेज़ी से और सस्ते में पहचान और वर्णित कर सकता है। सामूहिक ताक़त किसी एक फ़ोन से कहीं अधिक है।

स्थानीय कंपन निगरानी

मशीनों, यातायात या पास के निर्माण कार्य से आने वाले कंपन पकड़ने के लिए फ़ोन का सिस्मोग्राफ़ पर्याप्त से भी अधिक है। यह पुष्टि करने के लिए कि जैकहैमर आपकी इमारत हिला रहा है या वॉशिंग मशीन में असंतुलन की समस्या है, आपको नैनोमीटर स्तर की सटीकता नहीं चाहिए।

Pocket Seismograph का समझदारी से उपयोग

सीमाओं को समझना आपको बेहतर उपयोगकर्ता बनाता है। Pocket Seismograph से अधिकतम लाभ ऐसे लें:

- ऐसे कंपन पकड़ने के लिए इसका उपयोग करें जिनके अपेक्षाकृत तेज़ होने की उम्मीद हो (मशीनें, यातायात, महसूस होने वाले भूकंप)
- सबसे साफ़ संकेत के लिए फ़ोन को स्थिर, कठोर सतह पर रखें
- कंपन का स्रोत लाने से पहले शांत अवस्था में तरंगरूप देखकर एक आधार रेखा तय करें
- महसूस किए गए भूकंपों की पुष्टि के लिए USGS जैसे आधिकारिक भूकंपीय नेटवर्कों से मिलान करें
- इसे निरपेक्ष माप के बजाय सापेक्ष तुलना के लिए इस्तेमाल करें — "ज़मीनी त्वरण ठीक कितने m/s^2 है ?" के बजाय "क्या कंपन बढ़ रहा है ?"

निचोड़

फ़ोन का सिस्मोग्राफ़ पेशेवर भूकंपीय निगरानी का विकल्प नहीं है। फिर भी यह आपकी जेब में मौजूद विज्ञान का एक उल्लेखनीय टुकड़ा है — ऐसा जो आपको महसूस होने वाले भूकंप सचमुच पकड़ सकता है, मशीनों के कंपन पर नज़र रख सकता है और आपको ज़मीनी हलचल की भौतिकी सिखा सकता है।

Pocket Seismograph ठीक वही देता है जो एक स्मार्टफ़ोन दे सकता है, और बेहद ख़ूबसूरती से देता है : रीयल टाइम तरंगरूप, समय-मुद्रांकित सत्र लॉग और पूरी तरह मुफ़्त, ऑफ़लाइन अनुभव जिसमें न कोई सेटअप चाहिए न खाता। आज ही Pocket Seismograph डाउनलोड करें और भूकंपविज्ञान को अपने हाथों में महसूस करें।

शैक्षिक उपयोग, व्यक्तिगत भूकंप जागरूकता और व्यावहारिक कंपन निगरानी के लिए Pocket Seismograph अपने आकार से कहीं बढ़कर काम करता है। इसे अभी App Store से मुफ़्त पाएँ और खोजना शुरू करें कि आपका iPhone क्या-क्या भाँप सकता है।

उद्धरण प्रारूप : Lubor Šimůnek (2026). फ़ोन के सिस्मोग्राफ़ की सटीकता बनाम असली सिस्मोमीटर : आपका iPhone असल में क्या पकड़ सकता है ?. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o.. https://appstoryo.com/hi/blog/phone-seismograph-accuracy-vs-real-seismometer
© 2026 lapnito.cz s.r.o.