

## भौतिक इंटरनेट (द फिजिकल इंटरनेट)

यह भाग इंटरनेट को बनाने वाली अलग अलग वस्तुओं और बुनियादी सुविधाओं के बारे में एक विस्तृत विवरण देता है।

### राऊटर्स या रूटर्स



ज्यादातर लोगों के लिए, इंटरनेट से जुड़ने की शुरुआत यहीं से होती है। असल में, तकनीकी रूप से यह एक कंप्यूटर, टेबलेट, या स्मार्ट फ़ोन पर शुरू होता है, और इसकी शुरुआत एक वाई-फाई कनेक्शन के साथ होती है। वाई-फाई के सिग्नल हवा के ज़रिये संचारण करते हैं, अक्सर ही एक उपकरण (जैसे कि, एक कंप्यूटर या एक फ़ोन) और एक राऊटर/रूटर के बीच। राऊटर/रूटर इंटरनेट से एक मॉडेम के ज़रिये जुड़ा होता है, जो कि या तो एक टीवी के तार(कोएक्सअल) या एक फ़ोन लाइन के ज़रिये जुड़ता है। (फ़ोटो माइकल लेहेनबौएर के द्वारा फ्लिक्कर से ली गई है)

### तारें(केबल्स)



(यह फ़ोटो इंग्रिड की है जो टेलीफोन के खंभे के ऊपर केबल के बगल में, केबल के व्हील से कटे हुए फाइबर ऑप्टिक केबल का एक टुकड़ा पकड़े हुए हैं) इंटरनेट वास्तव में ट्यूब्स की एक श्रृंखला (सीरीज़) है। हालाँकि अधिकतर लोगों का इंटरनेट पर जानकारी का लेन देन वायरलेस कनेक्शन के ज़रिये होता है, लेकिन अंत में वह कनेक्शन एक तार/वायर पर ही ख़त्म होता है। चलिए मान लेते हैं कि आप एक राउटर/रूटर के द्वारा वाईफाई कनेक्शन से जुड़े हैं। वह राउटर/रूटर एक केबल नेटवर्क से तार से जुड़ा हुआ है। अगर आप स्मार्ट फ़ोन पर डाटा प्लान का उपयोग करते हुए जुड़े हैं तो, वह वाईफाई सिग्नल एक सेल टावर से आ रहा है। सेल टावर भी तारों के ज़रिये केबल नेटवर्क से जुड़ा हुआ है, जो कि, फिर से, और फाइबर-ऑप्टिक केबल/तारों हैं। दोनों ही मामलों में, राउटर/रूटर और सेल टावर के तारों से जुड़े कनेक्शन दोनों ही आपकी इंटरनेट पर गतिविधि को वापस एक ग्लोबल नेटवर्क में भेजते हैं जो अधिकतर तारों ही हैं।

## तारों के प्रकार

- **ताम्बा/कॉपर:** मूल रूप 1880 के दशक की शुरुआत से ही टेलीग्राफी और टेलीफोन के संचार के लिए उपयोग में लाया जाता है। आजकल यह इंटरनेट कनेक्शन के लिए कम से कम उपयोग में लाया जाता है, आंशिक रूप से क्योंकि यह नई तरह के तारों के मुकाबले कम जानकारियाँ ले जा पाता है।
- **कोएक्सअल:** एक कोएक्सअल केबल में भी ताम्बा (कॉपर) का कंडक्टर होता है, लेकिन यह पुरानी ताम्बा की तारों के मुकाबले ज़्यादा उष्मारोधी और प्रभावशाली है। इसका इस्तेमाल आमतौर पर केबल टेलिविज़न के कनेक्शन के लिए होता है। बहुत से आवासीय भवन अब भी कोएक्सअल कनेक्शन पर निर्भर करते हैं, जो सड़क पर या ज़मीन के नीचे उपयोगिता पेटी या यूटिलिटी कैबिनेट में फाइबर नेटवर्क से जुड़ता है।
- **फाइबर:** ऑप्टिकल फाइबर ग्लास से बनी पारदर्शी रेशे हैं जो प्रकाश के कंपन की तरह डाटा भेजता है। यह जानकारियाँ भेजने के लिए ताम्बा और कोएक्सअल तारों से कहीं ज़्यादा तेज़ गति और अधिक से अधिक बैंडविड्थ (एक सेकंड में सबसे ज़्यादा जानकारियाँ भेजने की मात्रा) देता है। 1970 के बाद से ही यह बड़े पैमाने पर दूरसंचार/टेलीकॉम्यूनिकेशन के बुनियादी ढांचे का हिस्सा बन गया है, लेकिन वास्तव में आवासीय भवनों (तथाकथित आखरी मील तक पहुँच वाला कनेक्शन) के लिए फाइबर कनेक्शन पिछले दशक में ही उभर कर आया है। आंशिक रूप से ऐसा उपभोक्ता की मांगों और फाइबर की घटती कीमतों की वजह से हुआ है।

## केबल कहाँ रहती है और उसे कहाँ देखा जा सकता है

ज़मीन के ऊपर



यह वे तार हैं जो उपयोगिता खंभे(यूटिलिटी पोल) से लटक रही होती हैं। हालाँकि ये मोटी काली तारों की तरह ही दिखाई देती हैं, लेकिन इन्हें पहचानने का एक तरीका है कि उस बड़े काले सिलिंडर या बॉक्स को ढूँढा जाये जो इन तारों के साथ लगे होते हैं। यह एम्पलीफायर होते हैं, जो एक ऐसा उपकरण होता है जो केबल के सिग्नल को ऑप्टिकल से इलेक्ट्रिकल, और फिर से ऑप्टिकल में बदलता है। यह एक ऐसे कारण की वजह से होता है जिसे क्षीणता(अटैन्यूएशन) कहते हैं। यह उस तरीके को दर्शाता है जिसमें एक लम्बी दूरी पर भेजी गई जानकारीयाँ समय के साथ कमजोर होती जाती हैं (उन दो स्थितियों के बीच अंतर के बारे में सोचिये जहाँ आप एक बहुत बड़े मैदान के दूसरी ओर से किसी को चिल्ला कर कुछ कह रहे हों और आप अपने बगल में किसी को चिल्ला कर कुछ कह रहे हों- जैसे जैसे आवाज़ यात्रा करती है; वह सुनाई देने में मुश्किल होती जाती है)। सिग्नल को अपने मूल रूप से दूसरे रूप और फिर से मूल रूप में बदलने से उसके कमजोर पड़ जाने का खतरा कम हो जाता है।

## ज़मीन के नीचे

बहुत सी तारें डकट में दबाई गई होती हैं, इसका मतलब है कि वह हमेशा आसानी से दिखाई नहीं देंगी। लेकिन उन दबी हुई तारों के ठीक ऊपर बहुत सी ऐसी चीज़ें होती हैं जो उनका पता लगाने में मदद कर सकती हैं।

क्योंकि जो लोग चीज़ें रिपेयर करते हैं उनकी उन तारों तक पहुँच होनी चाहिए, आप सड़क पर कुछ चीज़ें आसानी से देख सकते हैं जो आपको इंटरनेट ढूँढने में मदद कर सकती हैं।

जंक्शन बॉक्सेस



यह मूल रूप से ब्लॉक स्तर पर घरेलू केबल को चालू करने की पॉइंट हैं। इस बॉक्स के अन्दर हजारों तारों और केबल हैं जो कि टेलीफोन, टेलीविज़न, और इंटरनेट की हैं, ये सब पास की इमारतों से आ रही हैं। इस जंक्शन बॉक्स में, वह केबलें टर्मिनलों से जुड़ती हैं जो कि खुद ज़मीन के अन्दर केबल नेटवर्क से जुड़ी हुई हैं, यह आपके द्वारा भेजे गए डाटा को वाई फाई कनेक्शन के माध्यम से ग्लोबल इंटरनेट नेटवर्क में भेजती है।

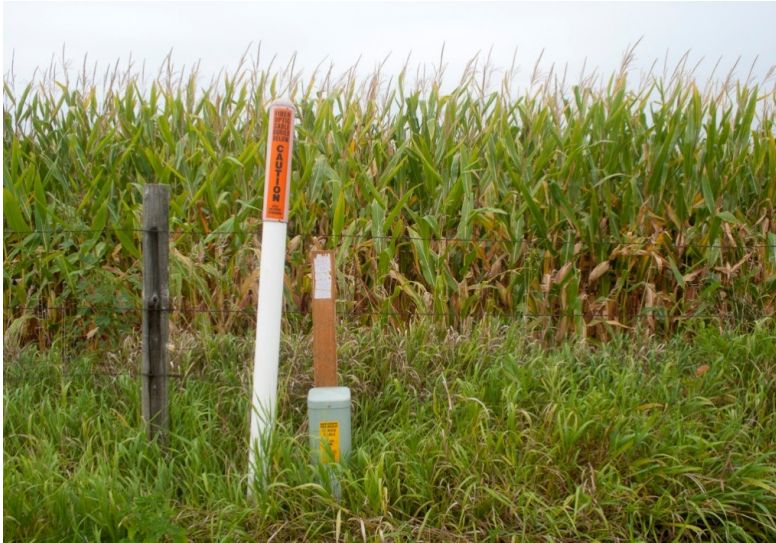
## गटर के ढक्कन



यह भूमिगत प्रणाली में अन्दर जाने के रास्ते हैं। इसकी बनावट और ढांचा या मैनहोल ढक्कन पर अंकित कंपनी का नाम आपको इस बारे में कुछ संकेत दे सकते हैं कि इसके नीचे क्या है या जो भी भूमिगत है उसका मालिक कौन है। अमेरिका में एक ठेठ सामान्य मैनहोल के ऊपर षटकोणीय (हेक्सागोनल) बनावट और बीच में या तो एक घंटी का प्रतीक चिन्ह (लोगो) या किसी दूसरी इंटरनेट कंपनी का प्रतीक चिन्ह होता है। कभी कभी इन मैनहोल्स के उपास कुछ बहुत ही ज़्यादा सामान्य बात लिखी हो सकती है, जैसे, “संचार (कम्युनिकेशन)।”



## यूटिलिटी मार्कर



यह अलग अलग मार्कर और लेबल उन यूटिलिटीज़ के संकेत हैं जो ज़मीन के नीचे हैं। जब भी कंस्ट्रक्शन करने वाली कम्पनियाँ या शहर के कर्मचारियों को सड़क की खुदाई करनी होती है या निर्माण कार्य के लिए किसी जगह की खुदाई करनी होती है, तब उन्हें एक केन्द्रीय सेवा(सेंटरल सर्विस) (811) पर कॉल करना होता है जिससे वे यह पता लगा पाएं कि जिस जगह पर वे खुदाई करना चाहते हैं वहाँ पहले से क्या दबा हुआ है। 811 नए निर्माण कार्य के शुरू होने से पहले सभी यूटिलिटीज़ और कंपनियों, अपनी चीज़ों को लेबल करने को कहती है जिनकी चीज़ें ज़मीन के नीचे दबी हुई हैं। इस तरह, जो लोग नया निर्माण कार्य कर रहे हैं वे ग़लती से किसी पॉवर लाइन या आपके इंटरनेट के कनेक्शन को न काट दें। यह सभी मार्कर्स अलग अलग यूटिलिटीज़ को दिखाने के लिए अलग अलग रंगों के द्वारा बंटे होते हैं। नारंगी रंग सभी तरह के टेलीकम्यूनिकेशन के लिए है।

## यूटिलिटी फ्लैग/झंडे



यह आमतौर पर घनी आबादी वाले शहरों में नहीं दिखाई देते, लेकिन हाईवे या रेलरोड और अधिक उपनगरीय क्षेत्रों में बहुत ही सामान्य हैं। उनपर अक्सर एक कंपनी (हो सकता है जिसकी केबल हो या कभी कभी उस ठेकेदार का जो उन केबलों के लिए रखा गया हो) का नाम और एक फ़ोन नंबर (या तो 811, या उसे लगाने वाली कंपनी का नंबर, या केबल के मालिक का नंबर) लिखा होता है।

## स्प्रेपिंट



यह फ्लैग्स या पोस्ट्स की तुलना में कम जानकारी देते हैं, लेकिन जिस शहर में आप हैं उसके अनुसार आप उनका इस्तेमाल यह पता करने के लिए कर सकते हैं कि किसी विशेष केबल का मालिक कौन है।

## एंटेना

हालाँकि केबल्स अधिकतर नेटवर्कों की नींव बनाते हैं, एक औसत व्यक्ति के द्वारा इस्तेमाल किये जाने वाले इंटरनेट का ज्यादातर हिस्सा मोबाइल कनेक्शन के ज़रिये होता है। यह कनेक्शन एक एंटेना के माध्यम से यात्रा करता है।

जब आप सड़क पर इंटरनेट के लिए नज़रें दौड़ा रहे हों तब अलग अलग तरह के कुछ एंटेना को देखना अच्छा होता है।

अधिकतर एंटेना आधारित बिना तारों के होनेवाला/बेतार संचार उस पर बहुत ज्यादा निर्भर करता है जिसे **लाइन ऑफ़ साइट** कहा जाता है, मूलतः जिसका मतलब होता है कि क्या किन्हीं भी दो बिन्दुओं के बीच यात्रा करते हुए सिग्नल के लिए कुछ भी भौतिक चीज़ बाधा डाल रही है या नहीं? यह बाधा अलग अलग तरह कि हो सकती है जैसे इमारतें, पेड़, यहाँ तक कि ख़राब मौसम।

## एंटेना की किस्में

### सेलुलर



- सेल फ़ोन मूल रूप से हर समय ही चीख़ रहे होते हैं। हम उन्हें चीखते हुए नहीं सुन पाते, क्योंकि वह रेडियो तरंगों में चिल्लाते हैं, लेकिन मूलतः वे अन्य आस पास के एंटेना को लगातार अपने होने की घोषणा रेडियो सिग्नल के माध्यम से कर रहे होते हैं। अधिकतर समय वह ज्यादा कुछ नहीं कहते- कम से कम बस “हाँ! मैं यहाँ हूँ! मैं कनेक्ट करने के लिए एक नेटवर्क ढूँढ रहा हूँ!”। अगर फ़ोन किसी ऐसे एंटेना के साथ सेलुलर टावर के पास है जो फ़ोन के विशेष कैरियर से जुड़ता है, तो यह उस एंटेना के माध्यम से नेटवर्क से जुड़ जाता है।
- अगर फ़ोन एंटेना से दूर चला जाता है या उसकी पहुँच से दूर चला जाता है, तो भी ठीक है- फ़ोन अब भी चिल्ला रहा है। यह कभी चिल्लाना बंद नहीं करता। अगला पास का एंटेना इसके सिग्नल को पकड़ लेगा।
- जब कोई एक नंबर डायल करता है या कोई एप्लीकेशन खोलता है, तो सेल फ़ोन पास के टावर को उस कॉल या उस एप्लीकेशन के लिए अनुरोध करता है (“यह अब भी चिल्ला रहा है “हाँ! मैं यहाँ हूँ” लेकिन अब यह भी चिल्ला रहा है”।
- सेलुलर एंटेना उस अनुरोध को लेता है और फाइबर ऑप्टिक केबल नेटवर्क में वापस भेज देता है, जो इसे और भी बड़े नेटवर्क से गुज़ारता है (या तो और केबलों या माइक्रोवेव एंटेना) और सही सर्वर तक पहुंचाता है जो इसके अनुरोधपर कार्यवाही कर सके (उदाहरण के लिए स्विचिंग स्टेशन या फेसबुक का डाटा सेंटर)।

- यह सर्वर अनुरोध किये गए डाटा को नेटवर्क के माध्यम से फ़ोन के सबसे करीबी एंटेना तक पहुंचाते हैं और वह एंटेना वह डाटा वापस फ़ोन पर भेज देता है।

## माइक्रोवेव



- इसे उसके लिए इस्तेमाल किया जाता है जिसे एक बिंदू-से-दूसरे बिंदू तक या पॉइंट-टू-पॉइंट संचार कहते हैं, जो एक रिले सिस्टम की तरह कम करता है।
- जब माइक्रोवेव नेटवर्क का एक एंटेना सिग्नल प्राप्त करता है, तो यह वो सिग्नल पास के एंटेना तक भेज देता है, जो फिर से वह सिग्नल अपने अगले एंटेना तक भेजता है, और यह इसी तरह चलता है जब तक कि वह सिग्नल अपनी मंजिल तक नहीं पहुँच जाता।

## एंटेना जहाँ रहते हैं

- लाइन ऑफ़ साइट की दिक्कत की वजह से, अधिकतर एंटेना ज़मीन के बहुत ऊपर लगाए जाते हैं जिससे किसी भी बाधा से बचाव हो सके।
- वह कम्पनियाँ जो टावर बनती और उनका रखरखाव करती हैं (कभी कभी आपका नेटवर्क प्रदाता लेकिन कभी कभी ठेकेदार जिसने उनके लिए टावर बनाए होते हैं) उनको फ़ेडरल कम्युनिकेशन कमीशन जाना पड़ता है और टावर के लिए एंटेना के ढांचे का या एंटेना के साथ लगे ढांचे का रजिस्ट्रेशन कराना होता है। उन्हें टावर में होने वाले अलग अलग तरह के एंटीनो के लाइसेंस के लिए भी दर्ज कराना होता है (कभी कभी एक टावर में एक से ज़्यादा एंटीने हो सकते हैं जो अलग अलग कम करते हों)।
- शहरों में, बहुत से एंटीना इमारतों की छतों पर लगे होते हैं और उन्हें देखना हमेशा आसान नहीं होता लेकिन अक्सर उनमें ज़्यादा चहल पहल नहीं होती। अधिक ग्रामीण क्षेत्रों या हाईवे के आस पास, वे या तो किसी पहाड़ की चोटी पर या किसी बहुत ही अलग थलग जगह पर होते हैं।
- कभी कभी लोग (विशेषकर ग्रामीण और जंगली क्षेत्रों में) सोचते हैं कि सेल टावर बहुत ही भद्दे दिखने वाले होते हैं या स्थानीय प्रकृति से ध्यान हटाने वाले होते हैं, तो कम्पनियाँ सेल टावरों को अलग अलग तरह की दिखाई देने वाली प्राकृतिक चीज़ों के रूप में बनते हैं जैसे कि पेड़ या कैक्टि।



## इंटरनेट एक्सचेंजेस



दोनों ही केबल और एंटेना के उदाहरण में, एक व्यक्ति के द्वारा अनुरोध किया हुआ डाटा “नेटवर्क” में जैसे गायब हो जाता है और उस व्यक्ति के उपकरण में “नेटवर्क” के द्वारा वापस आ जाता है। इसके द्वारा नेटवर्क के अन्दर लिया गया वास्तविक रास्ता और यह उस नेटवर्क में कहाँ कहाँ जाता है वह बहुत ही अलग अलग हो सकते हैं (और बारीक तरह से देखने के लिए उस भाग को देखिए जिसमें पैकेट्स के बारे में बताया गया है), लेकिन किसी एक समय पर वह रास्ता एन इंटरनेट एक्सचेंज से गुज़रेगा। इन्हें कभी कभी कैरियर होटल्स भी कहा जाता है।

कल्पना कीजिए कि कोई व्यक्ति अपने घर पर बैठ कर नेटफिलक्स पर कुछ देखने की कोशिश कर रहा है। वह उस फिल्म पर क्लिक करते हैं जो वे देखना चाहते हैं, और वह क्लिक एक अनुरोध यह कहते हुए नेटफिलक्स के सर्वर को भेजता है “हे, मेरे लिए यह फिल्म लाना” जो व्यक्ति नेटफिलक्स देख रहा है वह कंपनी ए के द्वारा इंटरनेट से जुड़ा हुआ है, और नेटफिलक्स इंटरनेट से कंपनी बी के ज़रिये। किसी एक समय में, जिस फिल्म का अनुरोध किया हुआ है, उसे कंपनी ए के नेटवर्क से कंपनी बी के नेटवर्क पर जाएगी। इंटरनेट एक्सचेंज वह जगह है जहाँ यह होता है। स्विचिंग उपकरणों के बहुत से रैक और केबल इन इमारतों में फैले हुए हैं।

इंटरनेट एक्सचेंज और डाटा सेंटर के बीच मुख्य अंतर यह होता है कि डाटा सेंटर वह जगह है जहाँ सभी जानकारीयों भंडारित होती हैं, और इंटरनेट एक्सचेंज वह जगह है जहाँ जानकारीयों एक जगह से दूसरी जगह आना जाना करती हैं। अगर हम इंटरनेट के लिए पुरानी उपमा(मेटाफ़र) “इनफार्मेशन सुपरहाईवे”, डाटा सेंटर गेराज हैं और इंटरनेट एक्सचेंज हाईवे जंक्शन हैं। (फ़ोटो टेल्क्स के द्वारा उनकी डोक्युमेंटरी अर्बन जाएंट्स से 60 हडसन की है)

## इंटरनेट एक्सचेंज कहाँ जीते हैं

आप बहुत सी ऐसी इमारतों की स्थिति/लोकेशन टेलीजियोग्राफी के इंटरनेट एक्सचेंज मैप पर देख सकते हैं। यह देखना कि कहाँ इंटरनेट एक्सचेंजों की बहुतायत है और कहाँ बहुत कम यह इस बात का पता लगाने का बहुत ही अच्छा तरीका है कि दुनिया की कौन सी जगहों पर सीमित दूरसंचार की मूलभूत सुविधाएं—या, कम से कम, सीमित केबल नेटवर्क की मूलभूत सुविधाएं हैं।

सामान्य तौर पर, यह जगहें घूमने फिरने के लिए नहीं खुली होती, लेकिन यदि आप सच में अन्दर जाने की कोशिश करना चाहते हैं तो केरियर होटल से संपर्क करना किसी को नुकसान नहीं पहुंचाएगा!

## डाटा सेंटर



डाटा सेंटर मूल रूप से बड़ी इमारतें हैं जो बहुत से सर्वरों और राउटिंग/रूटिंग उपकरणों से भरी पड़ी हैं, जो कि अलग अलग वेबसाइट और सर्विसेज की मेजबानी करती है जिनसे इंटरनेट बनता है। कुछ बहुत बड़ी कंपनियों, जैसे गूगल और फेसबुक, केवल अपनी सर्विसेज और एप्लीकेशन चलाने के लिए खुद के डाटा सेंटर बनाते हैं, लेकिन बहुत सी छोटी कंपनियाँ अपनी वेबसाइट उन्हीं सर्वरों से चलती हैं जिन्हें कोलोकेशन डाटा सेंटर्स के नाम से भी जाना जाता है- मतलब है कि, सर्वर अन्य सर्वरों के समूहों के साथ एक ही जगह पर होते हैं।

## डाटा सेंटर्स कहाँ होते हैं

डाटा सेंटर दुनिया के विशेष क्षेत्रों में समूहों के रूप में पाए जाते हैं, इसके अलग अलग कारण होते हैं। उनमें से कुछ यहाँ दिए गए हैं:

- **सस्ती बिजली:** डाटा सेंटरों में बहुत सी बिजली का इस्तेमाल होता है (मशीनों को चलाये रखने के लिए और उनके लिए अनुकूल तापमान बनाये रखने के लिए), और वे लोग जो डाटा सेंटर बनाते और चलाते हैं वे हमेशा ऐसी जगहें ढूँढ रहते हैं जहाँ उन्हें बिजली के लिए ज्यादा खर्च न करना पड़े।
- **बुनियादी सुविधाओं तक पहुंच:** देश के कुछ हिस्सों में दूसरे हिस्सों के मुकाबले अधिक फाइबर ऑप्टिक केबल होती हैं। इस संकेन्द्रण (अधिक फाइबर ऑप्टिक केबल का होना) को कभी कभी इंटरनेट बैकबोन भी कहा जाता है। इन बुनियादी सुविधाओं के पास होने का मतलब है कि डाटा को नेटवर्क तक की यात्रा में लगने वाले समय (जिसे लेटेंसी भी कहते हैं) में दूसरी जगह के मुकाबले कुछ हद तक कटौती।
- **टैक्सेज़:** कभी कभी शहर और राज्य की सरकार असल में बहुत अधिक चाहती है कि उनके क्षेत्र में डाटा सेंटर बने। अधिकतर, इस आशा में कि डाटा सेंटर से राजस्व लिया जाएगा या इस आशा में कि वह हाई टेक कंपनियों को और नौकरियों को अपनी ओर आकर्षित करेंगे। इसीलिए नगर पालिका कंपनियों को डाटा सेंटर बनाने और चलाने को बढ़ावा देने के लिए कर लाभ का प्रस्ताव और फ़ायदा देगी। हालाँकि डाटा सेंटर रोज़गार के कुछ अवसर पैदा करती हैं, सामान्यतः यह 100 से भी कम या 100 तक होते हैं और अक्सर वे खास कौशल की मांग करते हैं जो उन कंपनियों द्वारा बाहर से लोगों को लाए जाने का रास्ता बनाता है बजाय इसके कि उन लोगों को ही रोज़गार के लिए चुना जाये जो उसी शहर में रहते हैं।

विशेष आभार: नेटवर्क लैंड ।

इस सामग्री का हिंदी रूपांतरण श्रद्धा माहिलकर के द्वारा इंटरनेट डेमोक्रेसी प्रोजेक्ट के लिए किया गया है ।  
सामग्री की मूल प्रति के लिए वेबसाइट <http://networks.land/reference/physical/> पर जाएँ ।