

डिजिटल साक्षरता

सम्पादक
प्रवेश सुवेदी



आन्तरिक मामिला तथा कानून मन्त्रालय
सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय
बागमती प्रदेश

Digital Media
FOUNDATION

डिजिटल मिडिया फाउन्डेसन

डिजिटल साक्षरता Digital Literacy

सम्पादक:

प्रवेश सुवेदी

भाषा सम्पादक:

अनुराग अधिकारी

लेखक:

रविराज बराल

प्रमोद पोखरेल

अजयमणि पौडेल

प्रकाशक:

आन्तरिक मामिला तथा कानून मन्त्रालय

सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय

बागमती प्रदेश

फोन: ०५७-५२०२५०

वेब: <https://cro.moial.p3.gov.np>

सम्पादकीय संयोजन:

डिजिटल मिडिया फाउन्डेसन, अनामनगर

फोन: ०१-५७०५३७६

वेब: www.dmf.org.np

प्रथम संस्करण: साउन २०७९

प्रकाशित प्रति: १५००

सर्वाधिकार © प्रकाशकमा

लेआउट: केशव भट्टराई

चित्र र तस्बिर: Freepik.com

ISBN: 978-9937-1-2402-7

मुद्रण: कावेली प्रेस सपोर्ट, बागबजार, काठमाडौं

हाम्रो भनाइ

ज्ञान र अन्वेषणको स्रोत सूचना हो । सूचना त्यतिबेला शक्तिशाली र ज्ञानबद्धक हुन्छ, जतिबेला यो उपयोगमा आउँछ । सिपको स्रोत पनि सूचना नै हो । सूचनालाई सही सदुपयोग गर्न औपचारिक शिक्षा आवश्यक नहुन सक्छ तर सिप आवश्यक हुन्छ । थाहा पाउन र सूचनामा पहुँच स्थापित गर्न प्रविधि परिचालन गर्ने सिप चाहिन्छ । सूचनामा पहुँच स्थापित गरी तथ्य प्रमाणित गर्न र गराउन सकिन्छ ।

सही सूचना त्यतिबेला प्राप्त हुन्छ जतिबेला सूचनाका मूल स्रोत र प्रविधिका बारेमा थाहा हुन्छ । सूचना र प्रविधिको संयोजन र विकासबाट सञ्चार हुन्छ । सञ्चार विनाका सूचना र प्रविधि अर्थपूर्ण हुँदैनन् । सूचना, ज्ञान, सिप र प्रविधि एक-अर्कासँग अन्तरसम्बन्धित हुन्छन् । आफ्नो जीवनलाई सहजीकरण गर्न मानव समुदायले सूचना र प्रविधिको अर्थपूर्ण उपयोग र परिचालन गर्दै आएको छ ।

सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको विकासले मानव समुदायको दैनिक जीवन र सार्वजनिक सेवामा ठूलो परिवर्तन ल्याइदिएको छ । इन्टरनेटले साँघुन्याएको विश्व, हात-हातमा मोबाइल फोन, सामान्यदेखि जटिल समस्या समाधानका लागि कयौँ मोबाइल एप, मन छुने भिडियो गेम, चलाइरहुँ लाग्ने सामाजिक सञ्जाल, अनेक वेबसाइट र एप्लिकेसन आम प्रयोगकर्तालाई थाहा नभएका विषय होइनन् । तर यी वस्तु तथा सेवाको सिर्जना र सञ्चालनसँग जोडिएका अरु कयौँ आधारभूत पक्षबारे भने हामी अनभिज्ञ छौँ । डिजिटल प्रविधिलाई

सदुपयोग गर्न सक्दा औषधि जस्तै जीवनदायी हुन्छ भने दुरुपयोग गर्दा विषादीमा परिणत हुन सक्छ । डिजिटल प्रविधिले समाजलाई आशा जगाएको छ, सँगसँगै यसले भय पनि सिर्जना गरेको छ । उक्त भय हटाउने र आशाको किरण छर्ने भनेको डिजिटल प्रविधिको सचेत प्रयोगलाई अभिवृद्धि गर्ने हो । यसका लागि प्रस्तुत पुस्तकले अर्थपूर्ण र उपयोगी भूमिका खेल्नेमा हामी विश्वस्त छौं ।

डिजिटल प्रविधिको विकास, सञ्चालन, उपयोगिता, प्रभाव लगायत अनेकौं विषयलाई सजिलोसँग बुझाउने पुस्तकको नेपालमा अभाव थियो । अझ नेपाली भाषामा त यस्ता पुस्तक छँदै थिएनन् । प्रस्तुत पुस्तकले उक्त अभाव हटाई डिजिटल साक्षरता प्रवर्द्धनमा सहयोग गर्ने हाम्रो विश्वास छ । पुस्तकमा आधुनिक सूचना तथा सञ्चार प्रविधिसँग सम्बन्धित कयौं अवधारणा, आविष्कार र अभ्यासहरूका बारेमा संक्षिप्तमा चर्चा गरिएको छ ताकि, तपाईंलाई सम्बन्धित विषयवस्तुको मोटामोटी जानकारी प्राप्त होस् ।

निश्चित पेसा वा क्षेत्रका लागि नभएर डिजिटल प्रविधिमा रुचि राख्ने सबैखालका नेपाली पाठकलाई ध्यानमा राखेर यो पुस्तक तयार पारिएको छ । यो पुस्तकमा कतिपय प्राविधिक शब्दावलीको स्थानीयकरण गर्दा भाव र अर्थमा भिन्नता हुने र बुझ्नलाई थप जटिल हुने भएकोले चलन-चल्तीमा रहेका अङ्ग्रेजी शब्दावली पनि प्रयोग गरिएको छ । सूचना प्रविधिको आधारभूत ज्ञान हासिल गर्न चाहनेका लागि त यो पुस्तक महत्त्वपूर्ण खुराक हुनेछ । विशिष्ट अध्ययन गर्न चाहनेहरूका लागि समेत यो पुस्तक प्रस्थानविन्दु हुन सक्छ । विद्यालय र विश्वविद्यालयहरूमा डिजिटल प्रविधिसँग सम्बन्धित विषयवस्तुको पठनपाठनका लागि समेत पुस्तक उपयोगी हुने हाम्रो विश्वास छ । आम नागरिकलाई आधुनिक सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको प्रयोगमा निपूण बनाएर मात्र हामी आधुनिक युगका जटिलताहरूको सामना गर्न सक्छौं । त्यस कार्यमा यो पुस्तकले अवधारणागत स्पष्टता प्रदान गर्दै विस्तृत अध्ययनका लागि आधार तयार पार्छ ।

नेपालको संविधान २०७२ र प्रदेश सरकारको कार्यविभाजन नियमावली बमोजिम सूचना-प्रविधिको प्रवर्द्धन र साइबर सुरक्षासँग सम्बन्धित विषय प्रदेश सरकार अन्तर्गत पनि पर्छ । प्रदेश सञ्चार माध्यम व्यवस्थापन ऐन २०७५ र

नियमावली २०७६ ले सञ्चार प्रविधिको उपयोग र विकास प्रवर्द्धनका लागि सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालयलाई आवश्यक काम गर्ने अधिकार दिएको छ । त्यसैले सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय बागमती प्रदेशले आफूसँग रहेको सीमित स्रोत र साधन परिचालन गरी नागरिकलाई उपयोगी हुने प्रदेशका सूचनाहरू एकद्वार प्रणालीमार्फत प्राप्त हुने गरी अटोमेसन प्रणालीको सूचना बैंकको स्थापना र सञ्चालन, डिजिटल प्रविधिबाट पत्रकार परिचयपत्र वितरण र अनलाइन पत्रकारिता हाते पुस्तिका प्रकाशन जस्ता कार्य गर्दै आएको छ ।

मौलिकता र सिर्जनात्मक कर्म गर्नेले आफ्नो मार्गमा आउने अवरोध पन्छाउँदै आफ्नो पहिचान आफैं स्थापित गर्दै लैजान सक्छ । सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय बागमती प्रदेश कर्म गर्नेलाई कामको खाँचो हुँदैन भन्नेमा दृढ छ । सिर्जनात्मक कर्म गर्न कुनै तह बाधक भइदिन्छ भन्ने पनि ठान्दैन सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय । आर्थिक, भौतिक, नैतिक सुरक्षाका लागि पनि साइबर स्पेसका बारेमा खोज-अनुसन्धानलाई जारी राख्न सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय दृढ रहिरहने छ । सिर्जनात्मक र मौलिक कर्म गर्न प्रोत्साहित गर्ने सबै तहका अग्रज र अनुजप्रति सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालय उच्च सम्मान गर्दछ ।

तपाईंको हातमा रहेको 'डिजिटल साक्षरता' पुस्तक प्रकाशनमा प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष सहयोग गर्नु हुने सञ्चार रजिष्ट्रारको कार्यालयका कर्मचारी, डिजिटल साक्षरता पुस्तकको सामग्री खोजबिन गरी प्रकाशनयोग्य चरणमा पुऱ्याउने डिजिटल मिडिया फाउन्डेसन र फाउन्डेसनसँग जोडिने यस क्षेत्रका विज्ञहरू, पुस्तकलाई प्रकाशन गरिदिने प्रेस लगायत सबैलाई हार्दिक धन्यवाद दिन चाहन्छु । यो पुस्तकका बारेमा स्वस्थ आलोचना, सुझाव र सल्लाहको अपेक्षासहित आगामी दिनमा पनि नागरिकका लागि उपयोगी सामग्रीसहित आउने बाचा गर्दछौं । धन्यवाद ।

रेवती प्रसाद सापकोटा

सञ्चार रजिष्ट्रार

बागमती प्रदेश

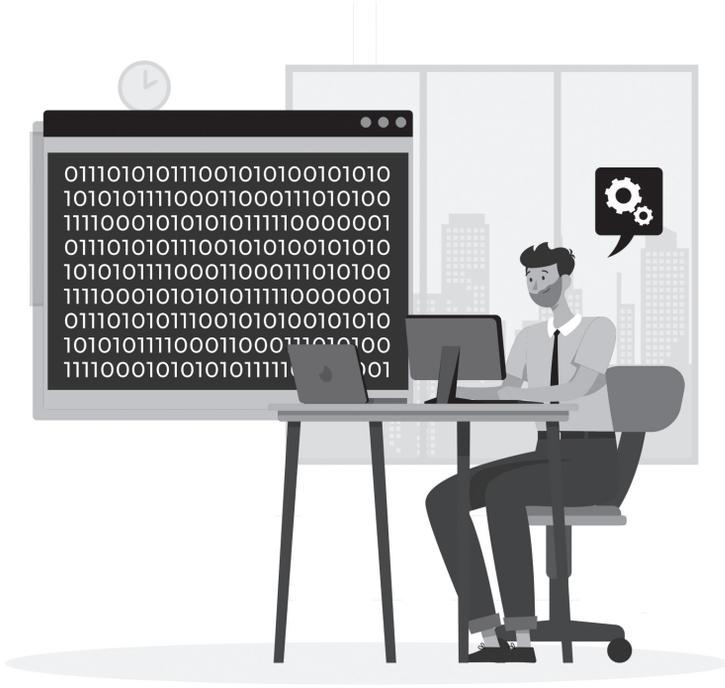


विषय सूची

के हो डिजिटल ?	१
डिजिटल डिभाइसहरू	५
हार्डवेयर र सफ्टवेयर	७
कम्प्युटर नेटवर्किङ	११
इन्टरनेट	१३
इन्ट्रानेट र एक्स्ट्रानेट	१६
मोडेम, राउटर र स्वीच	१८
थ्रिजी, फोरजी र फाइभजी	२१
इन्टरनेट सेवा प्रदायक	२४
वेबसाइट	२७
डोमेन नेम	३०
सर्च इन्जिन	३३
सामाजिक सञ्जाल	३६
भियोडी र ओटिटी प्लेटफर्म	३९
इकमर्स	४२
डिजिटल बैंकिङ	४५
बिटक्वाइन र क्रिप्टोकरेन्सी	४८
साइबर अपराध र सुरक्षा	५१
साइबर हमला	५४
ह्याकिङ र त्रयाकिङ	५८

विषय सूची

भाइरस र स्पाइवेयर	६२
एन्टिभाइरस	६६
सुरक्षा फायरवाल	६९
भिपिएन	७२
इन्टरनेट अफ थिङ्ग्स (आईओटी)	७५
आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स	७९
अल्गोरिदम	८२
मेसिन लर्निङ	८५
बिग डाटा	८८
क्लाउड कम्प्युटिङ र क्लाउड स्टोरेज	९०
इ-गभरमेन्ट र इन्टरनेट गभरनेन्स	९३
इन्टरनेट अधिकार	९६
डिजिटल डिभाइड	१००
इन्टरनेट र कानून	१०४
इन्टरनेट र बौद्धिक सम्पत्ति	१०७
प्रतिलिपि अधिकार	११०
पब्लिक डोमेन	११४
ओपन सोर्स	११७
इन्टरनेट र गोपनीयता	१२०
फेक न्यूज	१२३
डिजिटल साक्षरता	१२७



के हो डिजिटल ?

‘डिजिटल प्रविधि’, ‘डिजिटल मिडिया’, ‘डिजिटल मार्केटिङ’, ‘डिजिटल मुद्रा’, ‘डिजिटल बैंकिङ’ र ‘डिजिटल साक्षरता’ जस्ता अनेकौं शब्द आजकल निकै चल्तीमा छन् । डेढ दशकभन्दा पहिले ‘डिजिटल’ शब्दको प्रयोग अहिले जस्तो बाक्लो हुँदैनथ्यो । नयाँ प्रविधिको क्षेत्रमा काम गर्नेहरू प्रायः जानकार भए पनि सर्वसाधारणलाई खासमा यो के हो भन्ने थाहा थिएन । हिजोआज यो शब्दको प्रयोग व्यापक छ, दैनिक काममा धेरैजसोले ‘डिजिटल’ शब्द प्रयोग

गरिराखेको भेटिन्छ । तर पनि यतिका धेरै प्रयोग हुने शब्द 'डिजिटल' के हो भनेर प्रष्टसँग बुझेको भने देखिँदैन ।

'डिजिटल' अंग्रेजी शब्द 'डिजिट' अर्थात् अङ्कबाट विस्तारित भएको हो । अङ्कको प्रयोग गरेर तथ्याङ्क उत्पादन, प्रशोधन र प्रसार गर्ने प्रविधिलाई सन् १९३० को दशकदेखि गणितज्ञ र इन्जिनियरहरूले 'डिजिटल' भनेर प्रयोगमा ल्याएको देखिन्छ ।¹ हामीले बुझ्ने नियमित गणितमा ० देखि ९ सम्म १० वटा डिजिट (अङ्कहरू)को प्रयोग हुन्छ । यी जम्मा १० वटा अङ्कको प्रयोगले अबौं/खबौंको हिसाब बुझ्न पनि सरल हुन्छ । जस्तै: ७ अर्ब भनेको कति हो भनेर बुझाउन यी १० अङ्कभित्रैबाट काफ़ी छन् । यी १० अङ्कको प्रयोगलाई डेसिमल नम्बर प्रणाली भनिन्छ । यस्तै गणितमा अर्को नम्बर प्रणाली पनि छ, जसमा ० र १ अङ्कको मात्र प्रयोग हुन्छ । यो प्रणालीलाई बाइनरी नम्बर प्रणाली भनेर चिनिन्छ । डेसिमलमा १० अंकले बुझाउने विवरण बाइनरीमा २ अङ्कको भरमा बुझ्न सकिन्छ ।

डिजिटल प्रविधिमा यिनै बाइनरी दुई ० र १ को मात्र प्रयोग हुन्छ । हामीले प्रयोग गर्ने इन्टरनेट, मोबाइल फोन, कम्प्युटर, डिजिटल क्यामेरादेखि डिजिटल प्रविधि जोडिएका घरायसी सामान जस्तै वासिड मेसिन र माइक्रो ओभनमा पनि सबै प्राविधिक काम यी दुई नम्बरको सहायताले मात्र हुन्छ । अङ्ग्रेजीमा 'डाटा' भनिने प्राविधिक तथ्याङ्कहरूलाई कम्प्युटर प्रणालीमा यी दुई नम्बरको स्वरूपमा परिवर्तन गरेर मात्र संग्रह, प्रसार, उत्पादन वा वितरण गर्न सकिन्छ ।

अझ सरल हिसाबले भन्दा हामीले कम्प्युटरमा फोटो, भिडियो, अडियो, ग्राफिक्स वा जुनसुकै भाषामा प्रयोग हुने अक्षर प्रयोग गरे पनि कम्प्युटर प्रणालीले भने यी सबैलाई ० र १ भित्र समेटेर मात्र बुझ्न र संग्रह गर्नसक्छ । उदाहरणको लागि, अंग्रेजी अक्षर 'एन' लाई बाइनरी भाषामा '०१००१११०' भनेर कम्प्युटरले बुझेको हुन्छ । हामीले कम्प्युटर प्रयोग गर्दा सहयोगी सफ्टवेयरहरूले पुनः अनुवाद गरेर 'एन' हो भनेर बुझाउँछन् तर खास रूपमा

1 रिचर्ड होल्डेन, <https://public.oed.com/blog/word-stories-digital>

के हो डिजिटल ?

ती बाइनरी भाषामा नै हुन्छन् । यस्तै नेपाली 'क' लाई कम्प्युटरले बाइनरी डिजिटहरू '१००१०००१०१०१' मा अनुवाद गरेर बुझ्छ । १ सय घण्टाको भिडियो होस् वा ५० मेगा पिक्सेलको तस्बिर होस्, सबै कम्प्युटर सामग्री यसरी नै बाइनरी भाषामा संग्रहित भएका हुन्छन् ।

यसरी बाइनरी डिजिटहरूको प्रयोगबाट डाटा (तथ्यांक) उत्पादन, प्रशोधन र ओसार-पोसार गर्ने सबै प्राविधिक औजारहरू डिजिटल प्रविधि हुन् । डिजिटल प्रविधिको राम्रो विकास हुनु अगाडि रेडियो, टेलिभिजन, टेलिफोन, क्यामेराहरू सबै एनालग प्रविधिमा निर्भर थिए । क्यासेट प्लेयरमा प्रयोग हुने क्यासेट, एनालग क्यामेरामा प्रयोग हुने फिल्म रिल तपाईंको सम्झनामा अहिले पनि होलान् । त्यस्तो प्रविधिलाई एनालग प्रविधि भनेर चिनिन्छ । डिजिटल प्रविधि आएपछि अधिकांश पुराना एनालग औजारहरू विस्थापित भएका छन् ।

तपाईंलाई आफ्नो साथीको मोबाइल फोनमा भएको कुनै गीत मनपऱ्यो र आफ्नोमा सार्नुपऱ्यो भने वाइफाइ, ब्ल्युटूथ वा अरू कुनै डिजिटल तथ्याङ्क सार्न मिल्ने माध्यमको प्रयोग गरेर एकप्रति आफ्नोमा सार्न सक्नुभयो । अझ इन्टरनेटमार्फत त संसारभर पठाउन सकियो । यस्ता करौडौं प्रति उत्पादन र वितरण गर्दा कुनै भौतिक सामग्री जरूरत भएन । तर डिजिटल प्रविधि आउनु अगाडिको एनालग जमनामा तपाईंले एउटा छुट्टै क्यासेट 'चक्का'मा पुनः रेकर्ड गर्नुपऱ्यो । चाहिए जति प्रति निकाल्न सम्भव हुँदैनथ्यो र खर्च पनि बढी लाग्थ्यो । एनालग प्रविधिलाई विस्थापित गरेर डिजिटल प्रविधिले हामीलाई सरल, सहज र कम खर्चिलो प्रविधि उपलब्ध गराएको छ । यस्तै अर्को उदाहरण, सरकारले विद्यालयका पाठ्यपुस्तक छापेर गाउँ-गाउँ बेल्नेमा पुऱ्याउन नसक्दा पढाइ नै प्रभावित हुन्थ्यो । अहिले पुस्तकका डिजिटल प्रति क्षणभरमै देशमा मात्र होइन संसारभरि वितरण गर्न सकिन्छ । यसमा अत्यन्तै छिटो वितरण, अनि कम मिहिनेत र कम लगानी हुन्छ । डिजिटल प्रविधि आएपछि धेरै फाइदा पुगेको छ ।

कतिपयलाई डिजिटल र विद्युतीय प्रविधि भनेको उस्तै हो भन्ने लाग्छ । तर होइन । डिजिटल प्रविधि विकास भइनसक्दै पनि हामीसँग विद्युतीय प्रविधि

थियो । उदाहरणको लागि, पुराना क्यासेट प्लेयर वा क्यामेरा एनालग प्रविधिको हुन्थ्यो जुन सञ्चालनका लागि विद्युतको जरुरी थियो । डिजिटल प्रविधिको लागि पनि उस्तै गरी विद्युतको प्रयोग जरुरी छ । अर्थात् चाहे त्यो डिजिटल प्रविधिमा आधारित औजार होस् वा पुरानो एनालग प्रविधिमा दुवैको लागि विद्युतको उपलब्धता जरुरी छ । आजकलका कतिपय औजारहरूमा डिजिटल र एनालग दुवै प्रविधिको पनि प्रयोग भएको हुन्छ । संक्षेपमा, जहाँ ० र १ बाइनरी अंकको प्रयोग हुन्छ त्यो नै डिजिटल प्रविधि हो ।



डिजिटल डिभाइसहरू

अङ्ग्रेजी डिभाइस शब्दलाई नेपालीमा यन्त्र, उपकरण वा मेसिनरी औजार भनेर बुझ्न सकिन्छ । जुन डिभाइस सञ्चालनका लागि बाइनरी अङ्कहरूको प्रयोग भएको हुन्छ त्यो डिजिटल डिभाइस हो । यस्ता डिभाइसमा कम्प्युटर प्रणालीमा विकास गरेका निर्देशनहरू संग्रहित अर्थात् प्रोग्रामिङ गरिएका हुन्छन् । डिभाइस निर्माण गर्ने समयमै यस्ता निर्देशन निश्चित गरिएको हुन पनि सक्छ । कतिपय

पछि थप-घट गर्न मिल्ने पनि हुन्छन् ।¹ वासिड मेसिनमा निर्देशनहरू सुरूमै निश्चित गरिएको हुन्छ भने कम्प्युटर, मोबाइल फोन, राउटर जस्ता डिभाइस भित्रका निर्देशन पछि थपघट गर्न मिल्ने खालका पनि हुन्छन् । आजकलका घडी, मोबाइल फोन र स्मार्ट टिभी जस्ता नियमित उपयोगका सामानमा पनि डिजिटल प्रविधिकै प्रयोग हुन्छ ।

कम्प्युटर प्रणाली भनेर कम्प्युटर वा ल्यापटप कम्प्युटरलाई मात्र बुझ्नु हुँदैन । क्यामेरा, रेकर्डर, स्कानर, कार्ड रिडर, क्युआर कोड रिडर जस्ता औजार जसले तथ्याङ्क उत्पादन गर्छन्, अनि हार्ड डिक्स, एसडी कार्ड, न्याम र सिपियु जस्ता तथ्याङ्क संग्रह र प्रशोधन गर्ने औजार, यस्तै इन्टरनेट, नेटवर्किङ सिस्टम, प्रिन्टर जस्ता उत्पादन तथा वितरण गर्ने यस्ता सबै औजारहरू डिजिटल तथा कम्प्युटर प्रविधिका स्वरूप हुन् ।² हामीले प्रयोग गर्ने पर्सनल कम्प्युटर, कम्प्युटर प्रणालीमा आधारित धेरै डिभाइस मध्येको एउटा हो । यसले आवश्यकता अनुसार एकलै वा अरू डिभाइससँग जोडिएर काम गर्छ ।

1 पिप्सी म्याग, <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/digital-device>

2 बिबिसी, <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7qqmsg/revision/1>



हार्डवेयर र सफ्टवेयर

आजकल नियमित प्रयोगमा आइराख्ने शब्द हुन 'हार्डवेयर' र 'सफ्टवेयर' । धेरैले कम्प्युटर भित्रका महत्त्वपूर्ण अंशका रूपमा यिनलाई बुझेका त हुन्छन् तर कतिपयले हार्डवेयर ठ्याक्कै के हो र सफ्टवेयर के हो, अनि तिनले समग्र कम्प्युटर प्रणालीमा कसरी काम गर्छन् भन्ने चाहिँ बुझेका हुँदैनन् । जस्तोसुकै कम्प्युटर वा डिजिटल प्रणालीमा आधारित काम गर्न पनि हार्डवेयर र सफ्टवेयर दुवैको अनिवार्य आवश्यकता हुन्छ । हार्डवेयर मात्रले काम चलाउँ वा सफ्टवेयर

मात्रले केही गरौं भन्ने सम्भव हुँदैन । एउटाको अभावमा अर्कोले कुनै काम गर्न सक्दैन । यी के हुन् र कसरी काम गर्छन् भन्ने बुझ्ने कोसिस गरौं ।

छुन र देख्न सकिने डिजिटल डिभाइसका भौतिक भागहरू हार्डवेयर हुन् ।¹ मोनिटर, किबोर्ड, माउस, सिपियु, पेन ड्राइभ, हार्ड ड्राइभ, न्याम लगायतका यस्ता भाग सबै हार्डवेयर हुन् । एउटा डिजिटल डिभाइसमा धेरै हार्डवेयरको संयोजन हुनसक्छ । कुनै मोबाइल फोनमा क्यामेरा नै नहुन सक्छ, कुनैमा एउटा त कुनैमा २-३ वटा । त्यस्तै मोबाइल फोनमा बत्ती बाल्न अर्को हार्डवेयर जोडिएको हुन्छ । कुनैमा यो हार्डवेयर नहुन पनि सक्छ । जुनमा छैन त्यसमा बत्ती बाल्न मिल्दैन । पर्सनल कम्प्युटरमा पनि त्यस्तै हो । वेब क्याम, रेकर्डर, प्रिन्टर, स्क्यानर जस्ता अनेक हार्डवेयर थपघट गर्न सकिन्छ । कम्प्युटरको केसभित्र पनि आवश्यकता अनुसार विभिन्न क्षमताका हार्डवेयर राख्न वा नराख्न सकिन्छ । तपाईंको कम्प्युटरको हार्ड डिस्कको क्षमता र छिमेकीको कम्प्युटरको हार्ड डिस्क क्षमता फरक हुनसक्छ । तपाईंको घरको जस्तै कम्प्युटर पसल वा सुपरमार्केटले बारकोड रिडरलाई जोडेर आफ्नो व्यापारमा प्रयोग गरेका हुन्छन् भने सुरक्षाकर्मीले सिसी क्यामेरा जोडेर मोनिटरिङ गरेका हुन्छन् । यहाँ बारकोड रिडर पनि हार्डवेयर डिभाइस हो अनि सिसी क्यामेरा पनि । यस्ता सबै हार्डवेयरले अरू डिभाइससँग जोडिएर विभिन्न कामलाई सघाएका हुन्छन् । सबै हार्डवेयर सबैलाई जरुरी हुँदैनन् । सामान्यतः मदरबोर्ड, सिपियु, न्याम र हार्डडिस्क जस्ता हार्डवेयर आधारभूत हार्डवेयर हुन् भने अरू आवश्यकता अनुसार थपघट गर्ने हार्डवेयर हुन् ।

हार्डवेयर बुझेपछि सफ्टवेयर बुझ्न अलि सजिलो हुन्छ । सफ्टवेयर हार्डवेयर जस्तो भौतिक वस्तु होइन, यसलाई छुन वा महसुस गर्न मिल्दैन । यो त हार्डवेयरलाई सञ्चालन र नियन्त्रण गर्ने सूत्रहरू वा निर्देशनहरूको सँगालो हो । यस्ता सूत्रलाई कोड, कमान्ड वा स्क्रिप्ट भनेर चिनिन्छ । डिभाइसको हार्डवेयर के काम गर्न जडित हो । सोही अनुसारको निर्देशनहरूको संग्रह सफ्टवेयरमा हुन्छ । एउटा सफ्टवेयरमा हजारौं निर्देशनहरूको संग्रह हुन सक्छन्

1 ब्रियान डब्लु केरनिगाम, <https://doi.org/10.2307/j.ctvc775>

अनि एउटा कुनै डिजिटल डिभाइसमा अनेकन सफ्टवेयरहरू एकै पटक संग्रहित र सञ्चालित हुन सक्छन् ।

कुनै डिभाइसमा सफ्टवेयर छ भन्नुको मतलब यसले जतिबेला पनि जे पनि काम गर्ने भन्ने होइन, जुन अवस्थामा जे काम गर्न पूर्वनिर्देशन तय भएको छ त्यही मात्र गर्नसक्छ । यस्ता सबै निर्देशन बाइनरी नम्बरको भाषामा हार्डवेयरहरूले बुझ्ने गरी पठाइन्छ र हार्डवेयरले सोही अनुसार पालना गर्छन् । जस्तो कि, तपाईंले वर्ड प्रोसेसरमा तयार गरेको सामग्री निर्देशन दिएपछि मात्र प्रिन्टरमा गएर प्रिन्ट हुन्छ । कुन-कुन पृष्ठ छाप्ने, कुन नछाप्ने तपाईंले सफ्टवेयरमार्फत नियन्त्रण गर्न सक्नुहुन्छ । विना आदेश सफ्टवेयरले कुनै पनि पृष्ठ छाप्न प्रिन्टरमा विवरण पठाउँदैन । यसैगरी नै सबै हार्डवेयर परिचालनको नियन्त्रण सफ्टवेयरले राखेको हुन्छ । जस्तै, मोबाइलमा भएको टर्च लाइटले लाइट अन गर्ने सफ्टवेयरबाट निर्देशन आएपछि मात्र प्रकाश फाल्न थाल्छ । बलिरहेको लाइट सफ्टवेयरकै निर्देशनमा बन्द हुन्छ ।

त्यसो त सबै सफ्टवेयरले एकै काम गर्दैनन् । एउटा सफ्टवेयर सञ्चालनमा आउन अर्को सफ्टवेयरको सहायता पनि चाहिन सक्छ । सफ्टवेयरको भाषा, काम र यसले हार्डवेयरसँग गर्ने अन्तर्क्रियाका हिसाबले यसलाई वर्गीकरण गरेर बुझ्ने गरिन्छ । सजिलै बुझ्नलाई सफ्टवेयरलाई दुई भागमा बाँड्दा सहज हुन्छ । पहिलो सिस्टम सफ्टवेयर, दोस्रो एप्लिकेसन सफ्टवेयर ।²

सिस्टम सफ्टवेयर कम्प्युटर डिभाइसको सबैभन्दा भित्री तहमा हुन्छ । यसले हार्डवेयरहरूलाई नियन्त्रण र निर्देशनको काम गर्छ । कम्प्युटरलाई सुरुवात गर्नेदेखि बन्द गर्नेसम्म सिस्टम सफ्टवेयर भित्रका निर्देशनहरू परिचालित हुन्छन् । यिनले हार्डवेयरसँग अन्तर्क्रिया गर्दा बाइनरी कोड प्रयोग गर्छन् भने अरू एप्लिकेसनसँग अरू विभिन्न कम्प्युटर भाषा (जस्तै, जाभा, डट नेट, सी, सी प्लस)मा अन्तर्क्रिया गर्छन् । यस्ता भाषालाई प्रोग्रामिङ ल्याङ्ग्वेज भनेर चिनिन्छ ।

2 लिन्डा रोसेन्क्रान्स, <https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/software>

एप्लिकेसन सफ्टवेयरहरूले भने सिधै हार्डवेयरसँग कुरा गर्दैनन् । यिनीहरू सिस्टम सफ्टवेयरको माथिल्लो तहमा रहन्छन् र हार्डवेयरसँग सञ्चार गर्न बीचमा सिस्टम सफ्टवेयरको सहायता लिन जरूरी हुन्छ । अर्कोतिर, सिस्टम सफ्टवेयरले मानिससँग सिधै अन्तर्क्रिया गर्दैनन् । मानिस र सिस्टमबीचको अन्तर्क्रियामा एप्लिकेसन सफ्टवेयरले मध्यस्थता गर्छन् ।³ कम्प्युटरमा माइक्रोसफ्ट वर्ड, एक्सल, फोटोसफ, इन्टरनेट ब्राउजर अनि मोबाइल फोनमा फेसबुक, टिकटक, नेभिगेसन म्याप जस्ता एप्लिकेसन सफ्टवेयर हुन् भने माइक्रोसफ्ट विन्डोज, म्याक ओएस, एन्ड्रोइड र लिनक्स जस्ता सफ्टवेयरहरू सिस्टम सफ्टवेयर हुन् । सिस्टम सफ्टवेयरमा एक्लिकेसन सफ्टवेयर जोड्न वा हटाउन मिल्छ । जस्तो तपाईंको मोबाइल फोनमा टिकटक वा फेसबुक सफ्टवेयर राख्ने कि नराख्ने तपाईंले चाहे अनुसार हुन्छ ।

3 बिजनेस इन्साइडर, <https://www.businessinsider.in/difference-between-application-software-and-system-software/articleshow/69523128.cms>



कम्प्युटर नेटवर्किङ

एउटा मोबाइल फोनमा खिचेको तस्बिर अर्को मोबाइल वा कम्प्युटरमा ब्लुटूथ वा इन्टरनेटबाट सजिलै पठाउनभएको होला नि ! यस्तो प्रक्रियालाई डाटा एक्सचेन्ज वा डाटा ट्रान्सफर भनेर बुझिन्छ । दुई छुट्टै डिभाइसका बीचमा कुनै नेटवर्क प्रविधिको सहायता लिएर यसरी डाटा एक्सचेन्जको काम हुन्छ । कम्प्युटर नेटवर्किङ भन्नाले तारजडित वा ताररहित (वायरलेस) प्रविधिबाट जोडिएका कम्प्युटर वा अन्य डिजिटल डिभाइसहरूको समूह बुझिन्छ जहाँ

डिभाइसहरूका बीच एकोहोरो वा दुईतर्फी डाटा आदान-प्रदान सम्भव हुन्छ ।¹

करिब ७० वर्ष अगाडि अहिले जस्तो तस्बिर, डकुमेन्टको त के कुरा, सानो संकेत वा निर्देशन पनि एउटा डिभाइसबाट अर्कोमा यसरी पठाउन सम्भव थिएन । आजको जस्तो इमेल, इन्टरनेट, वाइफाइ, ब्लुटुथ जस्ता प्रविधि आउनुअघि प्रविधि विकासका अनेक चरण पार भएका छन् । त्यतिबेलाका कम्प्युटर र अरू डिजिटल डिभाइसहरू एक अर्कामा सम्बन्ध राखेर काम गर्न समर्थ थिएनन् । भर्खर मोडेम हार्डवेयरको विकास भएको सन् १९५० को दशकमा सीमित डिभाइसहरू बीचमा मात्र नेटवर्किङ हुन्थ्यो भने अहिले संसारभरका करोडौं डिभाइसलाई एउटै नेटवर्कमा जोड्न सम्भव भएको छ । तपाईंको घर वा अफिसमा कम्प्युटरबीच भएको लोकल एरिया नेटवर्क (ल्यान) होस् वा मोबाइल डिभाइसहरू बीचको ब्लुटुथ सम्पर्क होस् वा विश्वभर जोडिएको इन्टरनेट होस्, यी सबै कम्प्युटर नेटवर्किङकै उदाहरण हुन् ।

मोडेमको विकास भयो र नेटवर्किङ जमानाको पनि सुरुवात भयो । अर्थात् दुई वटा डिजिटल डिभाइसबीचमा डाटा आदान-प्रदान सुरु भयो ।² मोडेम भनेको एउटा हार्डवेयर कम्पोनेन्ट हो । यसले एउटा कम्प्युटरमा भएका डिजिटल डाटालाई एनालग सिग्नलमा रूपान्तरण गर्छ र ती सिग्नल विद्युतीय तारमार्फत अर्को कम्प्युटरको मोडेमसम्म पठाइदिन्छ । अर्को कम्प्युटरमा भएको उस्तै मोडेमले तारमार्फत आएका एनालग डाटालाई फेरि डिजिटलमा परिवर्तन गरेर जोडिएको कम्प्युटरलाई दिन्छ । एउटै मोडेमले आउने एनालग डाटालाई डिजिटल र जाने डिजिटल डाटालाई एनालग बनाउँछ ।³ मोडेमको विकासपछि यसरी एकभन्दा बढी डिजिटल डिभाइसबीच सम्पर्क स्थापित भएर डाटा आदान-प्रदानको प्रविधि अगाडि बढ्दै आयो । आजको दिनमा नेटवर्किङ प्रविधिले धेरै फड्को मारेको छ । फरक ढंगले काम गर्ने हार्डवेयरहरू पनि विकास भएका छन् । आजकल नेटवर्किङको लागि डिभाइसबीच एक-अर्कालाई तारले नै जोड्नुपर्छ भन्ने छैन ।

1 युनिभर्सिटी अफ भिक्टोरिया, <https://www.ece.uvic.ca/~itraore/elec567-13/notes/dist-03-4.pdf>

2 तस्मिन अक्सफोर्ड, <https://www.techradar.com/news/internet/getting-connected-a-history-of-modems-657479>

3 एन्ड्रु कुनिङहम, <https://www.nytimes.com/wirecutter/blog/modem-vs-router>



इन्टरनेट

नेटवर्किङ बुझेपछि इन्टरनेट बुझ्न धेरै सजिलो हुन्छ । किनकी, इन्टरनेट आफैमा एउटा नेटवर्क नै हो । फरक यत्ति हो कि अरू नेटवर्क दुई डिभाइसबीच, घर, अफिस, प्रदेश वा देशभित्र सीमित भएका हुन्छन् भने इन्टरनेट संसार भरका कम्प्युटर र अरू डिजिटल डिभाइसमा जोडिएको हुन्छन् । यसलाई

नेटवर्कहरूको पनि नेटवर्क भनेर भन्ने चलन छ ।¹ विशाल इन्टरनेटको सञ्जाल बन्न दुई डिभाइसको बीचमा डाटा आदान-प्रदान जस्तो सरल प्रविधिमा सीमित नभई अत्यन्तै जटिल र विविधतायुक्त प्रविधिहरू जोडिएका हुन्छन् । सामान्य कम्प्युटरभन्दा धेरै शक्तिशाली सर्भर कम्प्युटर, दूरसञ्चारका पूर्वाधार, स्याटलाइट, अप्टिक फाइबर, स्वीच, फायरवाल, राउटरजस्ता हार्डवेयर र यिनलाई नियन्त्रण गर्ने सफ्टवेयरबाट इन्टरनेट सञ्चालन र नियन्त्रित हुन्छ ।

इन्टरनेटलाई व्यवस्थापन र सुरक्षित बनाउन विभिन्न प्राविधिक प्रोटोकलहरू तयार गरिएका छन् । यस्ता प्रोटोकलहरूको समर्थन र स्वीकार्यताका आधारमा मात्र एउटा इन्टरनेट जडित डिभाइसले अर्को कुनै डिभाइसबाट डाटा पाउन वा पठाउन सक्छ । यसको मतलब इन्टरनेटमा जोडिएपछि तपाईं संसारभरका डिभाइसमा त प्राविधिक हिसाबले जोडिन सक्नुभयो तर सबै डिभाइसँग तपाईंले अन्तर्क्रिया आफ्नो मनलाग्दी हिसाबले गर्न पाउने वा अरूको डाटामा पहुँच पाउने भन्ने हुँदैन । इन्टरनेटमा जोडिन ट्रान्समिसन कन्ट्रोल प्रोटोकल (टिसिपी), इन्टरनेट प्रोटोकल (आइपी), हाइपरटेक्स ट्रान्सफर प्रोटोकल (एचटिटीपी) र फाइल ट्रान्सफर प्रोटोकल (एफटिपी) जस्ता थुप्रै प्रोटोकलहरूको प्रयोग हुन्छ ।² प्रोटोकलहरूले कुन प्रयोगकर्तालाई कुन अवस्थामा कुन डिभाइसको कस्तो र कति डाटा वा सेवामा पहुँच दिने भनेर स्टान्डर्ड तय गर्छन् । सबै इन्टरनेट प्रयोगकर्ताले सबै प्रोटोकल प्रयोग गर्छन् नै भन्ने हुँदैन । जस्तो कि, कुनै वेबसाइट खोल्दा हाइपरटेक्स ट्रान्सफर प्रोटोकल (एचटिटीपी) वा यसको विकसित संस्करण हाइपरटेक्स ट्रान्सफर प्रोटोकल सेक्युर (एचटिटीपिएस)को प्रयोग हुन्छ ।³ त्यस्तै इमेल आदान-प्रदान गर्दा सिम्पल मेल ट्रान्सर प्रोटोकल (एसमटिपी) र इन्टरनेट म्यासेज एक्सेस प्रोटोकल (आएमएपी) जस्ता प्रोटोकल प्रयोगमा आउँछन् ।

1 आइबिएम, <https://www.ibm.com/cloud/learn/networking-a-complete-guide>

2 टेकटार्गेट, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Internet>

3 डब्लुश्रीस्कूलस्, <https://www.w3schools.in/types-of-network-protocols-and-their-uses>

प्रोटोकलहरूको चर्चा गर्दा अलि बढी प्राविधिक र अलि जटिल हो कि जस्तो लाग्ला । यसलाई बुझ्न हुलाक सेवाको उदाहरण लिन सकिन्छ । तपाईंले नेपाली हुलाक टिकट टाँसेर पठाएको चिठी इथियोपियाको कुनै साथीको घरमा पुग्छ । बाटोमा विभिन्न देश, समुद्रको बाटो, हवाईजहाज हुँदै त्यो चिठी साथीको घरसम्म पुग्दा कतै अलमल पर्दैन । किनकी, चिठी आदान-प्रदानको संसारभरको हुलाक प्रोटोकल अनुसार नै खाममा ठेगाना लेखेर, आधिकारिक टिकट टाँसेर यसलाई पठाइएको हो । यो काम सम्पन्न हुन संसारभर देशले स्वीकार्य मान्यताले काम गरेको छ । यसैगरी इन्टरनेटमा पनि डाटा आदान-प्रदानका व्यवस्थित र सुरक्षित बनाउन विभिन्न प्रोटोकल निर्माण गरिएको छ । कुनै एउटा प्रोटोकल स्वीकार नगरी इन्टरनेटबाट डाटा पठाउन वा पाउन सकिँदैन ।



इन्ट्रानेट र एक्स्ट्रानेट

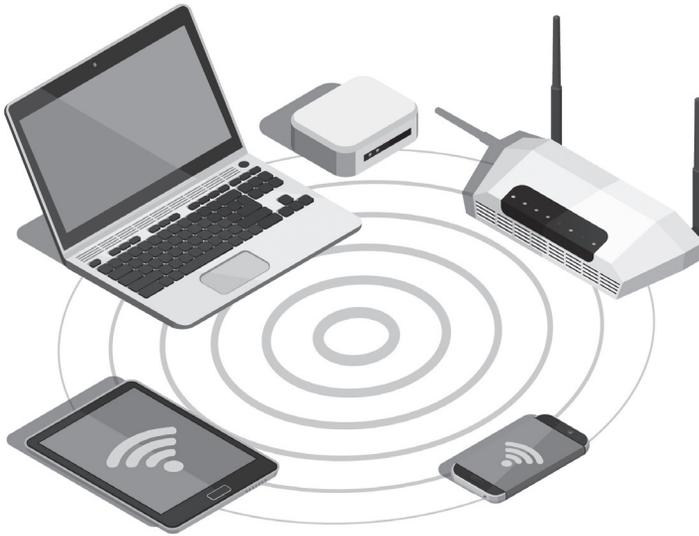
इन्टरनेटसँग झुक्किने शब्द हो इन्ट्रानेट । इन्ट्रानेट पनि एउटा नेटवर्क नै हो तर इन्टरनेट जस्तो व्यापक, विश्वव्यापी र जटिल प्रणालीमा जोडिएको हुँदैन । अंग्रेजी 'इन्ट्रा' उपसर्गले आन्तरिक भन्ने बुझाउँछ । खासगरी एउटा कम्पनी, संगठन वा सानो समुदायको आन्तरिक सञ्चार, कार्यालय व्यवस्थापन, आन्तरिक डाटा आदान-प्रदान गर्न इन्ट्रानेट नेटवर्क स्थापना गरिन्छ । इन्टरनेटमा नै प्रयोग हुने आइपी, एचटिटीपी, एफटिपी जस्ता प्रोटोकलहरू अनि सर्भर,

राउटर जस्ता भौतिक पूर्वाधारहरू प्रयोग हुने भए तापनि यो तोकिएको ठाउँमा मात्र सञ्चालनमा आउँछ र बाहिरी प्रयोगकर्तालाई पहुँच दिइँदैन।¹ यसलाई प्राइभेट नेटवर्क पनि भन्ने चलन छ। एउटै काम धेरै कर्मचारीलाई बाँडफाँट, फाइल सेयर, कर्मचारी हाजिरी, खरिद-बिक्रीका विवरण, एउटै डिजिटल बिलिङ पोइन्ट जस्ता प्रयोजनका लागि इन्ट्रानेटको निकै प्रयोग भएको पाइन्छ।

इन्ट्रानेटमा बाहिरी प्रयोगकर्ताको पहुँच नहुने भएकोले इन्टरनेटभन्दा थप सुरक्षित मानिन्छ। यसको डाटा सार्ने गति पनि तीव्र हुन्छ। आन्तरिक रूपमै तथ्याङ्क आदान-प्रदान हुने भएकोले गोपनीयता कायम राख्न सजिलो हुन्छ।

इन्ट्रानेट जस्तै अर्को चलनमा रहेको नेटवर्क हो एक्स्ट्रानेट। यसमा इन्ट्रानेटमा जस्तै सुविधा हुन्छन्। यो पनि बाहिरी संसार अर्थात् सबैको पहुँचका लागि खुला हुँदैन। तर यसको प्रयोग एउटा मात्र संस्था वा निकायमा मात्र नभई उसका साझेदारहरूले पनि गर्छन्। उदाहरणको लागि एउटा डिपार्टमेन्टल स्टोरको आलुको स्टक कति छ भन्ने आन्तरिक नेटवर्कमा भएको विवरण आलुको होलसेल व्यापारीलाई दिन सकिन्छ। जसले गर्दा होलसेल व्यापारीले स्टक खाली नहुँदै आएर थपिदिन सक्छ। त्यही स्टोरको नेटवर्कको खरिद-बिक्रीको विवरण मात्र अडिट कम्पनीलाई दिन सकिन्छ। यसरी एक्स्ट्रानेटमा इन्ट्रानेटभन्दा बढी प्रयोगकर्तालाई पूरै वा सीमित पहुँच दिएर नेटवर्क सञ्चालन गरिन्छ।

1 लोअरेन्स विलियाम, <https://www.guru99.com/intranet-vs-internet-difference.html>



मोडेम, राउटर र स्वीच

मोडेम हार्डवेयरको विकास भएपछि नै कम्प्युटर नेटवर्किङ सुरु भएको चर्चा गरिसकियो । आजकल चाहिँ नेटवर्किङको लागि अरू थुप्रै डिभाइसहरू विकास भएका छन् र आवश्यकता र सहजता अनुसार तिनको प्रयोग हुन्छ । तीमध्ये सबैभन्दा बढी प्रयोगमा आउने हार्डवेयर डिभाइस हुन्, मोडेम, राउटर र स्वीच । यी हार्डवेयरबारे जानकारी राखेपछि आफू कुन नेटवर्कमा कुन माध्यमबाट जोडिएको छु भन्ने बुझ्न सजिलो हुन्छ ।

मोडेमको काम लोकल नेटवर्क वा इन्टरनेटबाट आएका एनालगा सिग्नललाई डिजिटल डाटामा परिवर्तन गरेर कम्प्युटर डिभाइसलाई दिने र कम्प्युटर डिभाइसबाट आउने डिजिटल डाटालाई एनालगमा परिवर्तन गरी नेटवर्कमा पठाउने हो। इन्टरनेट सम्पर्कका लागि एउटा मोडेम मात्र प्रयोग गर्नुभयो भने इन्टरनेट सेवा प्रदायकबाट आएको तारलाई सिधै मोडेममार्फत एउटा मात्र कम्प्युटरमा जोड्न सकिन्छ। अर्थात् मोडेमले नेटवर्कबाट प्राप्त डाटालाई बिना कुनै नियन्त्रण र रोकतोक डिभाइसमा प्राप्त गर्ने र पठाउने गर्छ। नेटवर्कको प्रकृति र डिभाइस अनुसार मोडेमहरू पनि फरक-फरक खालका हुन्छन्। पहिले-पहिले कम्प्युटरमा इन्टरनेट जोड्नुपर्थ्यो भने बजारबाट छुट्टै मोडेम किनेर जोड्नु पर्थ्यो। आजकल सबैजसो डिभाइसमा सुरुमै जोडिएका (इनबिल्ट) मोडेम हुन्छन्। डायलअप मोडेम, डिएसएल मोडेम, केबल मोडेम, मोबाइल ब्रोडब्यान्ड मोडेम जस्ता मोडेमहरू आजकल प्रयोगमा छन्।¹ मोडेमबाट इन्टरनेट प्रयोग गर्दा यसले सिधै इन्टरनेट र डिभाइससँग सञ्चार गर्ने भएकोले अर्को लोकल नेटवर्क बनाउन वा वाइफाई नेटवर्क स्थापना गरेर ताररहित सञ्चार गर्न मिल्दैन।

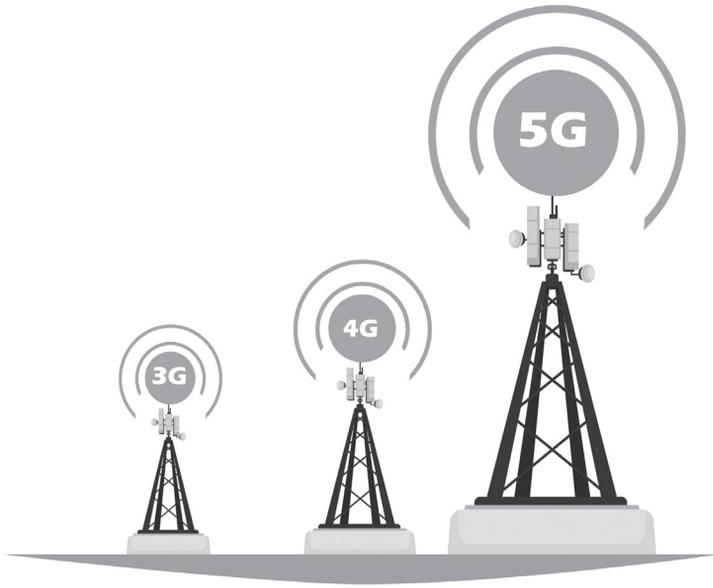
राउटरको काम पनि मोडेमको जस्तै इन्टरनेट वा बाहिरी नेटवर्कको डाटालाई घर वा अफिसका कम्प्युटर डिभाइसमा आदान-प्रदान गराउने नै हो। तर मोडेम जस्तो एउटा डिभाइसमा सीमित नभई राउटरले एउटा इन्टरनेट स्रोतलाई घर वा अफिसका धेरै डिभाइसमा पठाउने र सबै डिभाइसले पठाएको डाटा इन्टरनेटसम्म पुऱ्याउने काम गर्छ। अर्थात् यसले नेटवर्क स्रोतलाई टुक्र्याएर वितरण गर्छ। अर्को मुख्य काम राउटरले आफूसँग जोडिएका डिभाइसलाई छुट्टै लोकल नेटवर्कभित्र समाहित गर्छ। यस्तो नेटवर्कलाई लोकल एरिया नेटवर्क (ल्यान) भनेर चिनिन्छ। यसको अर्थ इन्टरनेटमा कनेक्ट नभई पनि एउटै राउटरमा जोडिएका डिभाइसहरूबीच पनि डाटा आदान-प्रदान गर्न सकिन्छ। आवश्यकता अनुसार विभिन्न सुविधा भएका राउटर प्रयोग गर्न सकिन्छ। डिभाइससँग तारमार्फत मात्र जोडिन मिल्ने, वाइफाई नेटवर्क स्थापना गर्ने, एकभन्दा बढी

1 लोअरेन्स विलियम, <https://www.guru99.com/difference-between-modem-and-router.html#1>

इन्टरनेट वा बाहिरी नेटवर्कबाट आएका डेटालाई एकीकृत गर्ने, सुरक्षाका लागि फायरवाल सेवा भएका, यस्ता अनेक राउटरहरू चलनचल्तीमा छन्।² धेरैजसो राउटरमा मोडेम पनि एउटा भागको रूपमा समाहित गरिएको हुन्छ भने कतिपयमा छुट्टै मोडेममार्फत इन्टरनेट सम्पर्क स्थापना गर्नुपर्ने हुन्छ।

मोडेम र राउटर जस्तै स्वीचको काम पनि नेटवर्कमा डिभाइसहरूलाई जोड्न सहयोग गर्ने नै हो। खासगरी वायरलेस वाइफाइ नेटवर्क सहज हुँदै गएपछि सामान्य घर वा अफिसको वातावरणमा यसको प्रयोग कम हुँदै गएको छ। तर ठूला, स्तरीय नेटवर्कहरू स्थापना गर्दा स्वीचहरूको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। स्वीचमा धेरै पोर्टहरू हुन्छन्। स्वीचका यी पोर्टमा ल्यान केबल जोडेर डिजिटल डिभाइसहरूको पोर्टमा पुऱ्याइन्छ। यसो गर्दा एउटा स्रोतबाट आउने इन्टरनेट धेरै डिभाइसमा चलाउन सकिने भयो। स्वीचले कुन स्रोतबाट आएको डाटा हो र कहाँ पठाउने भन्ने पहिचान गर्न हरेक डिभाइसमा हुने म्याक आइडीलाई आधार बनाउँछ। राउटरले चाहिँ यस्तोमा आइपी ठेगानालाई आधार मान्छ। मुलतः धेरै कम्प्युटर डिभाइसबाट ल्यान केबलमार्फत इन्टरनेट वितरण गर्न नै स्वीचको प्रयोग गरिन्छ।

2 मोली म्याकलुघलिन, <https://www.lifewire.com/difference-between-modem-and-router-4159854>



थ्रिजी, फोरजी र फाइभजी

कुनै बेला मोबाइल फोनको प्रयोग केबल दोहोरो कुराकानीका लागि मात्र सीमित थियो । स्मार्ट फोनहरूको विकास र फोन नेटवर्कमा आएको स्तरवृद्धिले गर्दा आजकल मोबाइल फोनले अनेक काम गर्ने डिजिटल डिभाइसको पहिचान बनाएको छ । फोनमै उपलब्ध हुने उच्च गतिको इन्टरनेटले सञ्चार, शिक्षा, रोजगारी र व्यवसाय लगायतका अनेक क्षेत्रलाई सहज बनाएको छ ।

मोबाइल नेटवर्कको स्तरवृद्धि हुँदै जाँदाको विकासक्रमलाई विभिन्न जेनेरेसन अर्थात् पुस्ताको रूपमा छुट्याइएको छ । अडियो सेवा मात्र भएको सबैभन्दा पहिलो मोबाइल नेटवर्कलाई पहिलो जेनेरेसन मानियो । एनालग प्रविधिको यो नेटवर्कमा जम्मा २ किलोबाइट प्रतिसेकेन्ड डाटा सार्ने क्षमता थियो । सन् १९७० र ८० को दशकमा विकास भएको यो प्रविधिमा इन्टरनेट डाटा आदान-प्रदान सम्भव थिएन । टुजी अर्थात् दोस्रो पुस्ताको नेटवर्क सन् १९८० देखि २००० को बीचमा भएको विकासलाई मान्ने गरिन्छ । डिजिटल डाटा सार्ने यो नेटवर्कमा सामान्यतः ६४ किलोबाइट प्रतिसेकेन्ड डाटा सार्न सकिन्छ ।¹ आजका अरू नेटवर्कको तुलनामा यो गति निकै सुस्त हो । तर पनि नेपाल लगायत कतिपय देशमा अझै पनि यो नेटवर्क प्रयोगमा छ ।

श्रिजी अर्थात् तेस्रो पुस्ताको नेटवर्क । सन् १९९० देखि २००० को दशकमा विकास भएको यो पुस्ताको नेटवर्कमा सरदर ३ मेगाबाइट (३ हजार किलोबाइट) प्रतिसेकेन्डसम्म डाटा सार्ने क्षमता हुन्छ । इन्टरनेट प्रोटोकलमा आधारित यो नेटवर्कले स्तरीय अडियो र भिडियोको आदान-प्रदान गराउन सक्छ । यसैगरी सन् २००० को दशकमा विकास भएको चौथो पुस्ताको नेटवर्क फोरजीले सामान्यतः २० मेगाबाइट प्रतिसेकेन्डसम्मको क्षमतामा राख्छ । इन्टरनेट प्रोटोकलमै आधारित यो नेटवर्कले उच्च गति चाहिने लाइभ भिडियो स्ट्रिमिङ र अनलाइन गेमिङ जस्ता प्रयोजनलाई पनि मोबाइलबाटै सम्भव बनाएको छ ।² फोरजीमा उपलब्ध डाटा सार्ने क्षमताले तार जोडेरै पुऱ्याउनुपर्ने केबल इन्टरनेट र अप्टिकल फाइबरलाई पनि एकखालको विकल्प दिएको छ । माथि पुस्ता अनुसार उल्लेख गरेका इन्टरनेट गतिहरू टेलकम कम्पनी, प्रयोगमा आएका हार्डवेयर र पुस्ता भित्रकै पनि विभिन्न भर्सनका आधारमा भिन्न हुन्छन् ।

1 कौशिक बरमन, https://www.researchgate.net/figure/Difference-between-1G-2G-3G-4G-5G-11_tbl1_311795558

2 डिजिटल युनाइट, <https://www.digitalunite.com/technology-guides/using-internet/connecting-internet/what-4g>

फाइभजी सबैभन्दा पछिल्लो मोबाइल नेटवर्क पुस्ता हो । सन् २०१९ बाट प्रयोगमा ल्याइएको यो नेटवर्कको प्रयोग भर्खरै विस्तार हुँदैछ । आगामी दशकको नेटवर्क मान्दै फाइभजीलाई नेटवर्क अफ फ्युचर पनि भन्ने गरिएको छ । सामान्यता २० गिगाबाइट (२० हजार मेगाबाइट) प्रतिसेकेन्डसम्म डाटा सार्ने क्षमता भएको यो नेटवर्कलाई इन्टरनेट अफ थिङ्स, भर्चुअल रियालिटी, अग्मेन्टेड रियालिटी जस्ता अत्याधुनिक डिजिटल वातावरणको मुख्य पूर्वाधार ठानिएको छ ।³ फाइभजी नेटवर्क गतिका हिसाबले उच्च त छँदैछ, यसले कम विद्युतीय शक्ति खर्च गर्ने भएकाले मोबाइल डिभाइसको ब्याट्री लामो समय टिकाउ हुन्छ । यसले क्लाउडबेस कम्प्युटर स्रोतहरूको उपयोगलाई प्रोत्साहित गर्नेछ जसले गर्दा महँगा हार्डवेयर र सफ्टवेयर थोरै किने पनि हुन्छ । जसले उद्योग वा कार्यालयहरूको खर्चमा कमी ल्याउँछ ।

फाइभजी नेटवर्कका केही पूर्वाधार भने पुराना पुस्ताका नेटवर्कको भन्दा फरक हुन्छन् । यसका लागि नजिक-नजिक दूरीमा रिपिटर डिभाइस राखिन्छ । यस्ता डिभाइसलाई फाइभजी सेल टावर भनिन्छ ।

3 क्वालकोम, <https://www.qualcomm.com/5g/what-is-5g>



इन्टरनेट सेवा प्रदायक

इन्टरनेट सर्भिस प्रोभाइडर (आइएसपी) भनेर चिनिने सेवा प्रदायकले हाम्रो घर वा अफिसका डिजिटल डिभाइसलाई इन्टरनेटको नेटवर्कसम्म जोड्न बीचमा मध्यस्तता गर्छन्। विश्वव्यापी नेटवर्कमा जोडिएका ती मध्यस्तकर्ताले हामीलाई निश्चित शुल्क लिएर आफ्नो नेटवर्कमा जोडेपछि मात्र हामीले इन्टरनेटमा पहुँच पाउँछौं। विभिन्न सेवा प्रदायकले फरक-फरक प्रकृतिका पूर्वाधारमार्फत ग्राहकको आवश्यकता हेरी सुविधा दिन्छन्। अप्टिकल फाइबर, केबल, टेलिफोन डायलअप वा एडिएसल जस्ता पूर्वाधार र प्रविधिमार्फत तारजडित

इन्टरनेट सेवा वितरण हुन्छ भने स्याटेलाइट र वाइफाइ जस्ता ताररहित प्रविधि प्रयोग गरेर यस्ता कम्पनीले हामीलाई सेवा प्रदान गर्छन् । मुख्य काम टेलिफोन सेवा दिने भएका टेलिकम कम्पनीहरू (जस्तै नेपाल टेलिकम, एनसेल), इन्टरनेट सेवा मात्र प्रदान गर्ने कम्पनीहरू (जस्तै वर्ल्ड लिङ्क, क्लासिक टेक) र केबल टेलिभिजन सेवा दिने कम्पनीहरू (जस्तै सुविसु, स्काइ केबल) पनि इन्टरनेट सेवा प्रदायकका रूपमा काम गर्छन् ।¹

सेवा प्रदायकको भूमिका तपाईं-हामीलाई इन्टरनेट नेटवर्कमा जोडिदिने मात्रमा सीमित हुँदैन । इन्टरनेटमा जोडिएका सबै ग्राहक र उनका डिभाइसले बराबरी क्षमता र पहुँच पाउँदैनन् । उपलब्ध हार्डवेयरको क्षमता, ग्राहकले तिर्ने रकम र त्यसबापत सेवा प्रदायकले दिने स्पिड तथा ब्यान्डविथमा फरक हुने हुँदा सबै इन्टरनेट ग्राहकसम्म उत्तिकै गतिको इन्टरनेट पुग्दैन । सेवा प्रदायकहरूले अरू देशका सेवा प्रदायकबाट इन्टरनेट ब्यान्डविथ खरिद गर्छन् र त्यसलाई भागबन्डा गरी आफ्ना ग्राहकलाई बिक्री गर्छन् । ग्राहकले पनि आफ्नो आवश्यकता अनुसार ब्यान्डविथ खरिद गर्छन् र राउटरमार्फत आफ्ना डिजिटल डिभाइसमा वितरण गर्छन् । इन्टरनेट ब्यान्डविथ भनेको नेटवर्कले डाटा सार्न सक्ने क्षमता हो । यो प्रतिसेकेन्डको क्षमता हेरी केबिपिएस (किलो बाइट प्रति सेकेन्ड), एमबिपिएस (मेगा बाइट प्रति सेकेन्ड) जस्तो हिसाबले मापन हुन्छ । धेरै ब्यान्डविथ भएको सेवा लिँदा इन्टरनेट स्पिड बढी हुन्छ ।

कतिपय अवस्थामा एउटै ब्यान्डविथलाई धेरै ग्राहककोमा बाँडिएको छ भने ग्राहकले एकनास क्षमताको इन्टरनेट नपाउन पनि सक्छन् । सबै ग्राहकले एकै पटक चलाउने अवस्थामा कम हुन्छ र खाली भएको अवस्थामा बढी । यस्तो इन्टरनेटलाई 'सेयर्ड इन्टरनेट' भनिन्छ । ग्राहकलाई ब्यान्डविथ घटबढ नहुने गरी दिइएको छ भने यसलाई चाहिँ 'डेडिकेटेड इन्टरनेट' भनिन्छ ।² इन्टरनेट

1 युएस न्युज, <https://www.usnews.com/360-reviews/services/internet-providers/what-is-isp>

2 जम्पफाइबर, <https://www.jumpfiber.com/6-differences-between-a-dedicated-connection-and-cable-sharing>

ब्यान्डविथ र सेवा प्रदायकको भूमिका बुझ्न खानेपानी वितरण प्रणालीको उदाहरण लिने हो भने सजिलो हुन्छ ।

सेवा प्रदायक भनेको खानेपानी वितरण गर्ने एउटा ट्याङ्की जस्तै हो जसमा एउटा स्रोतबाट पानी आएको हुन्छ । त्यसलाई एकत्रित गरी विभिन्न उपभोक्तालाई छुट्टाछुट्टै पाइपहरूमार्फत पठाइन्छ । ब्यान्डविथ भनेको चाहिँ पाइपको आकार जस्तै हो । ठूलो पाइपमा धेरै र सानो पाइपमा कम पानी बगे जस्तै बढी ब्यान्डविथ भएको इन्टरनेटको गति बढी हुन्छ । ट्याङ्कीमा धेरै पानी छैन र सबैलाई एकै पटक वितरण गरियो भने पाइप ठूलो भए पनि वितरित पानी सानै पुगे जस्तो सेयर्ड इन्टरनेटमा स्पिड प्रभावित हुन्छ, घटबढ हुन्छ । कतिपय अवस्थामा इन्टरनेटको डाटाको मुख्य स्रोत सर्भर कहाँ छ र उसको हार्डवेयरको इन्टरनेटलाई डाटा सारिदिने क्षमता कति छ भन्ने कुराले निश्चित वेबसाइट वा एपहरू सुस्त वा द्रुत हुन सक्छन् ।³ पानीको उदाहरणमा एकतर्फी प्रवाह हुन्छ तर इन्टरनेटमा भने दुईतर्फी नै हुन्छ । आउने क्षमतालाई डाउनलोड स्पिड र जाने क्षमतालाई अपलोड स्पिड भनिन्छ । इन्टरनेटलाई डाटा दिने-लिने सर्भरहरू संसारभर छरिएका छन् । कुनै वेबसाइट वा एपको डाटा कति टाढाको सर्भरमा छ वा सर्भरको हार्डवेयरमा कस्तो क्षमता छ भन्ने कुराले यो कति चाँडो ग्राहकको खुल्छ भन्ने पनि निर्धारण हुन्छ । त्यसैले सबै वेबसाइट बराबर गतिमा खुल्दैनन् ।

3 लाइफवायर, <https://www.lifewire.com/what-is-bandwidth-2625809>



वेबसाइट

सामान्य हिसाबले बुझदा वेबसाइट भनेको इन्टरनेट जोडिएका डिजिटल डिभाइसबाट सबैले पहुँच पाउन सक्ने वेबपेजहरूको संग्रह हो। वेबसाइट भित्रका वेबपेजहरू हाइपरलिङ्कको प्रयोग गरी एक-अर्कामा पुग्न सक्नेगरी जोडिएका हुन्छन्। कम्प्युटर वा अरू डिजिटल डिभाइसमा हुने वेब ब्राउजर सफ्टवेयरले वेबपेजमा भएका अक्षर, तस्बिर, अडियो, भिडियो र ग्राफिक्सहरूलाई हामीले

बुझ्ने गरी डिस्प्ले गराउँछन्।¹ वेब डिजाइनर वा डेभलपरले वेब सर्भर र इन्टरनेट ब्राउजरले बुझ्ने भाषामा वेबपृष्ठहरूको निर्माण गरेका हुन्छन्। वेबसाइटहरू अनेकौं प्रकारका र अनेकौं सुविधा भएका हुन्छन्। नेपाल सरकारले आफ्ना जानकारी राख्न तयार गरेको नेपाल डट गभ डट एनपीदेखि दैनिक करौडौंले प्रयोग गर्ने फेसबुक डट कम, विकिपेडिया डट ओआरजी, यस्ता सबै वेबसाइटका उदाहरण हुन्।

हामीले नेवर्किङ बुझिसकेपछि वेबसाइटले कसरी काम गर्छ भन्ने बुझ्न सजिलो छ। वेब डेभलपरले तयार गरेका वेबपृष्ठ इन्टरनेट सर्भरको निश्चित स्थानमा सुरक्षित गरिएको हुन्छन्। वेब सर्भर भनेको अरू कम्प्युटर जस्तै एउटा कम्प्युटर नै हो तर यसका हार्डवेयरहरू उच्च क्षमताका हुन्छन्। हामीले हाम्रो डिभाइसमा कुनै वेबसाइट खोल्दा इन्टरनेटमार्फत उक्त सर्भर कम्प्युटरमा अनुरोध पुग्छ र सर्भरमा उपलब्ध वेबपेजलाई नेटवर्कले हामीले चलाउने डिभाइससम्म पठाइदिन्छ। हाम्रो डिभाइसमा भएको ब्राउजर सफ्टवेयर (जस्तै, गुगल क्रोम, मोजिला फाइफक्स, सफारी)ले सर्भरबाट आएका वेबपेजका डाटालाई हामीले बुझ्नेगरी प्रदर्शन गरिदिन्छन्। वेबपेजमा हाम्रा आफ्ना डाटा राख्ने अनुमति दिइएको छ भने हामीले पनि ब्राउजर र नेटवर्कमार्फत उक्त सर्भरमा आफ्ना डाटा राख्न सक्छौं। जस्तो कि, फेसबुक डटकम एउटा वेबसाइट हो। त्यसमा गएर हामीले आफ्ना तस्वीर, भिडियो अपलोड गर्छौं, अक्षरमा स्टेटस लेख्छौं। ती अपलोड भएका वा लेखिएका सबै सामग्री फेसबुकको सर्भर कम्प्युटरमा गएर जम्मा हुन्छन्।

प्रायजसो वेबसाइटहरूमा इन्टरनेट प्रयोगकर्तालाई दुई प्रकारको अनुमति दिइएको हुन्छ। एउटा अगाडिको खुला पहुँच भएको भाग, जसमा सबै इन्टरनेट प्रयोगकर्ताको पहुँच हुन्छ। यो भागलाई 'फ्रन्ट इन्ड' भन्ने चलन छ। अर्को भाग चाहिँ जसको वेबसाइट हो, जसले यसका सामग्रीमाथि नियन्त्रण गर्छ उसले मात्र चलाउने भाग। यो भागलाई 'ब्याक इन्ड' भनिन्छ। वेबसाइटको 'ब्याक

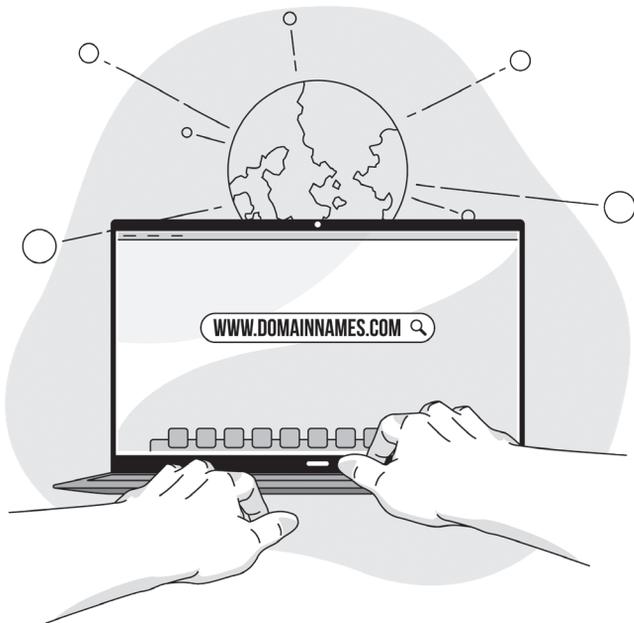
1 टेकओपेडिया, <https://www.techopedia.com/definition/5411/website>

इन्ड'मा जानको लागि पासवर्ड वा अरू सुरक्षाका उपाय अपनाएर अरू जान नमिल्ने बनाइएको हुन्छ ।²

हामीले नेटवर्किङको प्रसंगमा प्रोटोकलहरूको कुरा उठाएका थियौं । प्रयोगकर्ताले वेबसाइट खोल्दा एचटिटिपी वा एचटिटिपिएस प्रोटोकल प्रयोग भएको हुन्छ । त्यसैले ब्राउजरमा तपाईंले कुनै वेबसाइट खोली सक्दा डब्लु डब्लु डब्लु (तीन वटा डब्लु) को अगाडि कुन प्रोटोकल हो त्यही आएको हुन्छ ।³ वेबसाइटका वेबपेज सर्भरमा राख्नका लागि वेब डेभलपरहरूले एफटिपी र एससिपी जस्ता प्रोटोकल प्रयोग गर्छन् जुन प्रोटोकलहरू वेबसाइट ब्राउज मात्र गर्ने प्रयोगकर्तालाई जरूरी हुँदैन ।

2 इन्टरभ्युबिट, <https://www.interviewbit.com/blog/difference-between-frontend-and-backend>

3 रुचिका शर्मा, <https://www.izooto.com/blog/understanding-http-https-protocols>



डोमेन नेम

सर्भरमा भएका वेबपृष्ठ इन्टरनेट नेटवर्कमार्फत हाम्रो डिभाइसमा आइपुग्छन् भन्ने बुझेपछि त्यो प्रक्रिया कसरी हुन्छ भन्ने बुझ्न डोमेन नेम बुझ्न जरुरी छ । डोमेन नेम भनेको वेबसाइटको ठेगाना हो । इन्टरनेट ब्राउजरमा कुनै वेबपेजमा पुग्न तपाईंले टाइप गर्ने ठेगाना जस्तै, गुगल डटकम, फेसबुक डटकम, विकिपेडिया डट ओआरजी जस्ता नामलाई डोमेन नेम भनिन्छ ।

जब तपाईं आफ्नो डिभाइसको ब्राउजरको एड्रेसबारमा यो नाम टाइप गरेर वेब पेज प्राप्तिको लागि (इन्टर) अनुरोध गर्नुहुन्छ, तपाईंका ब्राउजर, राउटर, इन्टरनेट सेवा प्रदायक र अरू नेटवर्क पूर्वाधारले यो डोमेन नाम कुन सर्भरमा जोडिएको छ भनेर पहिचान गर्छन् । अनि तपाईंलाई अनुरोध गरेकै पेजमा पुऱ्याउँछन् । डोमेन नेम प्रचलनमा आउनु अगाडि चाहिँ कुनै सर्भरमा भएका वेब पृष्ठ हेर्नुपऱ्यो भने नम्बर र डटहरूहरू प्रयोग गर्नुपर्थ्यो । यस्ता नम्बरलाई आइपी एड्रेस भनिन्छ । आइपी एड्रेसले सिधै कुन ठाउँमा भएको सर्भर हो पहिचान गर्ने भएकाले प्रयोगकर्ताको अनुरोधलाई नेटवर्कले त्यता पठाउँछ ।¹ तर आइपी एड्रेसहरू सम्झन झन्झटिला र कम व्यावहारिक भएकोले त्यसलाई सहज बनाउन डोमेन नेमहरू प्रचलनमा आएका हुन् । प्रविधि विकास हुँदै जाँदा एउटै आइपीमा पनि धेरै वेबसाइटहरू जोड्न सकिने भएको छ । अर्थात्, एउटा सर्भरमा एउटाभन्दा धेरै वेबसाइटहरू राख्न र सञ्चालन गर्न मिल्ने भएको छ ।

इन्टरनेट नेटवर्कमा जोडिने डोमेन नेम एउटा दर्ता भएपछि संसारभर एउटै हुन्छ । अर्थात्, एउटा नाममा एकभन्दा बढी वेबसाइट हुँदैन । यसलाई दर्ता र नियमन गर्ने काम इन्टरनेट कर्पोरेसन फर एसाइन्ड नेम्स एन्ड नम्बर्स (आइक्यान) ले गर्छन् । आइक्यानबाट अनुमति लिएका जुनसुकै बिक्रेताबाट संसारभर जहाँ खरिद गरे पनि डोमेन एउटै हो । अधिकांश डोमेन जसले पहिला दर्ता गर्छ उसैको हुने र अवधि पुगेपछि नवीकरण नगरेको खण्डमा स्वामित्व कायम नहुने हुन्छ । अर्थात्, एउटा डोमेन नेम एउटाले बेलैमा नवीकरण नगरेमा त्यो सार्वजनिक रूपमा खुला हुन्छ र अर्को व्यक्तिले दर्ता गर्नसक्छ ।

नामको अन्त्यमा डट कम हुने डोमेनहरूमा प्रचलनमा बढी भए पनि अरू थुप्रै डोमेनहरू प्रयोगमा छन् । डोमेन नामको यो भागलाई एक्सटेन्सन भनेर चिनिन्छ । खासगरी व्यावसायिक कार्य गर्ने (कमर्सियल) वेबसाइटले डट कम राख्ने चलन हुन्छ । सामाजिक र गैरनाफामुलक संस्थाले डट ओआरजी, शैक्षिक संस्थाले डट इडियु, सरकारी निकायहरूले डट गभ जस्ता कामको

1 आइक्यान, <https://www.icann.org/en/system/files/files/domain-names-beginners-guide-06dec10-en.pdf>

प्रकृति अनुसारको एक्टेन्सन राख्ने गरिन्छ।² यो बाहेक देश, महादेश, पेसागत क्षेत्र जस्ता हिसाबले पनि डोमेन नेमको एक्टेन्सन लिने चलन छ। डट एसिया, डट कम डट एनपी, डट न्युज र यस्तै।

डोमेन नाममा ल्याटिन अक्षरहरू (एदेखि जेड र जिरोदेखि नाइन) मात्रै प्रयोगमा आएपछि यसको विविधता हुनुपर्ने आवाज उठ्यो। युनेस्को लगायतका संस्थाको पहलपछि आइक्यानले अरू युनिकोड अक्षरहरू जस्तै नेपालीमा पनि डोमेन नेम प्रयोगमा ल्याउन सकिने गरि पूर्वाधार तयार गरेको छ।³ यस्ता डोमेन नेमलाई इन्टरनेसनलाइज्ड डोमेन नेम (आइडिएन) भनिन्छ।⁴ अहिले कम प्रचलन भए पनि यस्ता डोमेनको प्रयोग बढ्दै जाने देखिन्छ। आइडिएनबाट अंग्रेजी बाहेकको भाषामा पनि डोमेन नेम राख्न सम्भव भएको छ।

2 जेरेमी होल्कोम्बे, <https://kinsta.com/blog/domain-extensions>

3 युनेस्को, <https://en.unesco.org/internationalized-domain-names>

4 आइक्यान, <https://newgtlds.icann.org/en/about/idns>



सर्च इन्जिन

तपाईंले चार वर्ष अगाडि तयार गरेको डकुमेन्ट तपाईंको आफ्नै कम्प्युटरको कुन फोल्डरमा होला ? एउटा साथीको पुरानो फोटो आफ्नै कम्प्युटरमा राखेजस्तो लाग्यो, छ या छैन पक्का गर्न के गर्नुहुन्छ ? पक्कै पनि कम्प्युटरको सर्च टुल प्रयोग गर्नुहुन्छ । आफैँले राखेका सामग्री, आफ्नै डिभाइसमा भएका सामग्री भेट्न त बिना सर्च टुल सम्भव नहुन सक्छ भने संसारभरका करोडौं वेबसाइटमा राखिएका सामग्रीमध्ये ठ्याक्कै आफूले खोजेको कसरी प्राप्त गर्ने होला ?

यस्तै जटिल प्रश्नको सहज समाधानका लागि खोजी गर्ने औजार अर्थात् सर्च इन्जिनहरू विकास भएका छन् ।

इन्टरनेटको एउटा जटिल र व्यापक संरचनाबाट प्रयोगकर्ताले निश्चित सूचना मात्र छनोट गर्ने काम सजिलो छैन । यस्तो जटिलतालाई सहज र सरल बनाइदिएका छन् सर्च इन्जिनहरूले । सर्च इन्जिनहरूले इन्टरनेटमा उपलब्ध सबै वेबपृष्ठमा भएका सूचनाहरूको सफ्टवेयरमार्फत स्वचालित रूपमा विवरण सङ्कलन गर्छन् र उपभोक्ताले खोजेको बेला तुरुन्त उपलब्ध गराउँछन् । चर्चित सर्च इन्जिन गुगलमा मात्रै हरेक सेकेन्ड ४० हजार पटक सर्च गरिन्छ ।¹ गुगल सर्च इन्जिन अति नै लोकप्रिय छ । कतिपयलाई सर्च गर्ने भनेकै गुगलले हो भन्ने पनि लागेको हुन्छ । तर वास्तवमा प्रयोगमा रहेका सयौं सर्च इन्जिन वेबसाइटमध्ये गुगल त एउटा मात्र हो । विड, याहु, बैडु र यानडेक्स जस्ता सर्च इन्जिन साइटका पनि उल्लेख्य प्रयोगकर्ता छन् । गुगल एकलैले चाहिँ ८५ प्रतिशतभन्दा बढी बजार हिस्सा ओगटेको छ ।²

यस्ता सर्च इन्जिनको मुख्य काम अरू वेबसाइटमा अपडेट हुने सामग्रीहरूको विवरण लिई खोजी गरिएका बेला उपलब्ध गराउने हो । गुगलमा सर्च गर्दा तपाईंले कुनै तस्बिर वा वेबपेजको लिंक भेट्नुभयो भने गुगलले तपाईंलाई त्यहाँ पुग्ने बाटो देखाइदिने मात्र हो । गुगलले अरू वेबसाइटका सामग्री आफ्नो वेबसाइटमा तानेर तपाईंलाई उपलब्ध गराउने होइन । कतिपयले गुगलमा सर्च गर्दा भेटिएको तस्बिरलाई प्राथमिक स्रोतको रूपमा गुगललाई नै उल्लेख गरेको पाइन्छ । यो गलत हो । सर्च इन्जिनले आफैँ सामग्री स्टोर गरेर राख्दैनन् ।

सर्च इन्जिनहरूका खोजी गर्ने आफना-आफ्नै प्रविधि, पूर्वाधार र प्राथमिकता हुन्छन् । यस्ता सर्च इन्जिनमा खोजीको काम स्वचालित स्फटवेयरहरू (अल्गोरिदम्स)ले गर्छन् । खोजीलाई सहज र व्यवस्थित गर्न

1 प्रवेश सुवेदी, अनलाइन पत्रकारिता हाते किताब

2 स्टाटिस्टा, <https://www.statista.com/statistics/216573/worldwide-market-share-of-search-engines>

सामान्यतः तीन चरणहरू पार हुन्छन् । क्रलिड, इन्डेक्सिड र न्याडकिड । क्रलिडले वेबसाइटहरूका के-के अपडेट आए, परिवर्तन भए भनेर नियमित वेबसाइट र भित्रका वेब पेजहरूको स्क्यान गर्छन् । स्क्यान गरिएका सामग्रीको प्रकृति, महत्त्व, अपडेट समय, स्थान, भाषा, जस्ता अनेक वर्गका विवरणलाई सर्च इन्जिनले आफ्नै डाटाबेसमा पठाउँछ । क्रलिडबाट प्राप्त तथ्याङ्कहरूको कहाँ कसरी राख्ने भन्नेलाई इन्डेक्सिड भनिन्छ । इन्डेक्स गरिसकेको विवरणलाई प्राथमिकता तय गर्ने काम चाहिँ न्याडकिडको हो । उदाहरणको लागि तपाईंले 'सगरमाथा' शब्द खोजी गर्नुभयो भने यो शब्द लाखौं वेबपेजमा भेटिन सक्छ । कुन पेजको विवरणलाई प्राथमिकता दिएर अगाडि देखाउने भन्ने नै न्याडकिड हो ।³

इन्टरनेटमा खुला पहुँचमा उपलब्ध सबै वेब पृष्ठमा सर्च इन्जिन पुग्नसक्ने भए पनि सर्च इन्जिनको नतिजामा सबै समेटिन्छन् भन्ने छैन । कतिपय वेबसाइटले क्रल गर्ने सर्च इन्जिनका स्वचालित सफ्टवेयरलाई आफ्नो पृष्ठ स्क्यान गर्न नदिन पनि सक्छन् भने कतिपय वेबसाइटलाई सर्च इन्जिनले कालो सूची वा कम प्राथमिकतामा राख्न सक्छन् । सर्च इन्जिनका नतिजाले कतिपय व्यवसायको कारोबार, वेबसाइटको लोकप्रियतामा फरक पर्ने भएकोले कस्ता विधि र मापदण्ड अपनाएर प्राथमिकतामा पर्न सकिएला भनेर वेबसाइट सञ्चालकहरूबीच प्रतिस्पर्धा नै हुन्छ । सर्च इन्जिनको प्राथमिकतामा पर्न प्राविधिक र सामग्रीको स्तर सुधारने कामलाई सर्च इन्जिन अप्टिमाइजेसन (एसइओ) भनिन्छ ।⁴ सर्च इन्जिनमा राम्रो नजिता ल्याउनकै लागि व्यावसायिक रूपले काम गरिदिने आइटी प्रोफेसनलहरू हुन्छन् ।

3 फ्रान्तिसेक भ्रब, <https://mangools.com/blog/search-engines>

4 मिचिगन टेक, <https://www.mtu.edu/umc/services/websites/seo/what-is>



सामाजिक सञ्जाल

सामाजिक सञ्जालमा नजोडिएका इन्टरनेट प्रयोगकर्ता भेट्न मुस्किल जस्तै छ । अहिलेको चर्चित सामाजिक सञ्जाल फेसबुक सन् २००४ सालमा स्थापना भएको हो । योभन्दा अगाडि नै म्याइस्पेस, फेन्डस्टर र लिंकडिन जस्ता सामाजिक प्लेटफर्म बनिसकेका थिए । तर आजको जस्तो व्यापक रूपमा सामाजिक सञ्जालको प्रयोग चाहिँ सन् २०१० पछि नै भएको हो । सन् २०१२

मा आइपुग्दा फेसबुक मात्रैका प्रयोगकर्ता १ अर्ब नाघे ।¹ सामाजिक सञ्जाल यति धेरै चल्तीमा भए पनि खासमा यो अरू इन्टरनेट प्लेटफर्महरूभन्दा के फरक छ र यसले कसरी काम गर्छ भन्ने चाहिँ धेरैलाई थाहा नहुन सक्छ ।

अनलाइन व्यापार, अनलाइन शिक्षा, अनलाइन बैंकिङ, अनलाइन पत्रिका, व्यक्तिगत, संस्थागत, यातायात, रोजगारी, सर्च इन्जिन जस्ता अनेक प्रयोजनका लागि वेबसाइट वा इन्टरनेटमा आधारित एपहरू निर्माण भएका हुन्छन् । यी बाहेक सामाजिक सञ्जाल आफैँमा भिन्न विशेषता बोकेका वेबसाइट र एप हुन् । सामाजिक सञ्जालले प्रयोगकर्ताहरूलाई आफ्ना प्लेटफर्ममा अन्तर्क्रिया गर्न, विचार व्यक्त गर्न र सूचना फैलाउन स्थान उपलब्ध गराउँछन् । सामग्री र अन्तर्क्रियाको प्रकृति अनुसार सामाजिक सञ्जालभित्र पनि ब्लग, माइक्रोब्लग, विकी, सोसल नेटवर्किङ, फोटो र भिडियो सेयरिङ जस्ता साइटहरूको फरक पहिचान हुन्छ ।²

कुनै पनि वेबसाइट वा एप सामाजिक सञ्जाल हो भनेर चिन्नको लागि त्यसमा प्रयोगकर्ताले आफ्नो पहिचान (प्रोफाइल) बनाउने ठाउँ हुनुपर्छ । यसमा प्रकाशित हुने सामग्री प्रयोगकर्ताले नै लेखेका, बोलेका, खिचेको वा अरूको सामग्री सेयर गरेको हुनुपर्छ । सामान्यतया सामग्रीमा आफ्नो राय र मत दिने अवसर प्रयोगकर्तालाई हुनुपर्छ । दुई वा दुईभन्दा बढी प्रयोगकर्ताबीचमा दोहोरो अन्तर्क्रियाको अवसर हुनुपर्छ । अन्तर्क्रियाका लागि साथी छान्ने वा समूह बनाउने सुविधा हुनुपर्छ ।³ यस्ता सुविधाले नै सामाजिक सञ्जाललाई इन्टरनेटमा हुने अरू प्लेटफर्मभन्दा फरक र विशेष बनाउँछ ।

इन्टरनेटको विकासले समुदायको संरचनामा एउटा नयाँ आयाम थपेको छ । भूगोल, जात, धर्म, पेसा जस्ता आधारमा मात्र समुदाय बन्ने नभई

1 अलेक्जान्द्र समुर, <https://blog.hootsuite.com/history-social-media>

2 युनिभर्सिटी अफ साउथ फ्लोरिडा, <https://www.usf.edu/ucm/marketing/intro-social-media.aspx>

3 प्रेसबुक्स, <https://ohiostate.pressbooks.pub/stratcommwriting/chapter/types-of-social-media>

इन्टरनेटमा पनि उस्तै रुचि र सम्बन्ध भएकाहरूबीचको अन्तर्क्रियालाई भर्चुअल कम्युनिटी भन्न थालियो । यस्तो समुदाय निर्माण र फैलाउनका लागि सामाजिक सञ्जालहरूको मुख्य भूमिका खेलेका छन् । देश, भूगोल र कतिपय अवस्थामा भाषाले समेत अवरोध गर्न नसक्ने यस्तो समुदायको उपस्थितिलाई 'ग्लोबल भिलेज'को रूपमा क्यानडाका सञ्चारविद् मार्सल म्याकलुहनले सन् १९६० दशकमै परिकल्पना गरेका थिए ।⁴ फेसबुक, ट्विटर, युट्युब, इनस्टाग्राम, विकिपेडिया, टिकटक जस्ता प्लेटफर्म सामाजिक सञ्जालका उदाहरण हुन् ।

4 टेक टार्गेट, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/virtual-community>



भियोडी र ओटिटी प्लेटफर्म

टेलिभिजनमा कार्यक्रमहरू हेर्दा सबै दर्शकले टेलिभिजन उत्पादक र वितरकले तय गरेकै समयमा हेर्नुपर्ने हुन्छ। आफूलाई मन परेको कार्यक्रम हेर्ने समयमा अर्को काम पढ्नु भन्ने कि त टेलिभिजनको कार्यक्रम छुट्ने कि त काम छुट्ने समस्या हुन्छ। यस्तो समस्याको राम्रो विकल्प इन्टरनेटले दिएको छ। इन्टरनेटले दर्शकहरूलाई आफूले चाहेको समयमा र चाहेको भिडियो अंश मात्र हेर्ने सुविधा दिन्छ। यसरी दर्शकले मागे अनुसार भिडियो हेर्न मिल्ने भएकोले

भियोडी अर्थात् भिडियो अन डिमान्ड भनेर भनिएको हो ।¹ भिडियो स्ट्रिम गर्ने प्लेटफर्महरू जस्तै युट्युब, फेसबुक वाच, भिमेओ, नेटफ्लिक्स र एमाजोन प्राइमहरू भिओडीका उदाहरण हुन् ।

भिओडी प्लेटफर्मले कसरी आमदानी गर्छन् र दर्शकलाई भिडियो उपलब्ध गराउँछन् भन्ने आधारमा यसका तीन प्रकारहरू छुट्याइएको छ । पहिलो, एसभियोडी । एसभियोडी अर्थात् सस्क्रिप्सनल भिडिओ अन डिमान्ड भन्नाले दर्शकले निश्चित शुल्क तिरेर एउटा अवधिको लागि ग्राहक बन्ने अनि प्लेटफर्मभित्र उपलब्ध भिडियोहरू छानेर आफ्नो अनुकूलको समय र डिजिटल डिभाइसमा हेर्ने सुविधा भएको प्लेटफर्म हो ।² यसमा कति वटा भिडियो ग्राहकले हेर्नसक्ने भन्ने सीमा हुँदैन । नेटफ्लिक्स, एमाजोन प्राइम र हुलु यसका उदाहरण हुन् ।

टिभिओडी दोस्रो प्रकार हो । ट्रान्जिक्सनल भिडिओ अन डिमान्ड भनिने यस्ता प्लेटफर्ममा ग्राहकले थ्याक्कै कुन भिडियो हेर्ने खोजेको हो त्यसको मात्र निश्चित रकम तिरेर हेर्न मिल्छ ।³ एसभियोडी प्लेटफर्मले पनि कतिपय अवस्थामा यो मोडल प्रयोग गरेको पाइन्छ । गुगल प्लेस्टोर भिडियो, एप्पल आइट्युन्स र भुडु टिभिओडीका उदाहरण हुन् । तेस्रो प्रकार चाहिँ एभिओडी अर्थात् एडभर्टाईजिङ-बेस्ड भिडियो अन डिमान्ड हो । यस्ता प्लेटफर्मले भिडियोहरूको बीचमा र वेबसाइट तथा एपमा तेस्रो पक्षका विज्ञापनहरू राखेका हुन्छन् । विज्ञापनदाताले तिर्ने पैसाबाट सञ्चालन खर्च र मुनाफा बटुल्छन् भने भिडियो हेर्ने दर्शकले चाहिँ शुल्क तिर्नु पर्दैन ।⁴ युट्युब, रोकु र डेलिमोसन यसका उदाहरण हुन् ।

1 मक्स विल्बर्ट, <https://www.dacast.com/blog/top-5-vod-platforms-online-video-hosting>

2 डानिया मार्क डेमोर्ट, <https://vimeo.com/blog/post/best-vod-platform>

3 एरिक गल्लिन्, <https://www.harmonicinc.com/insights/blog/svod-vs-tvod-vs-avod-whats-the-best-content-delivery-system>

4 पट्टिका कोर्वाल अलभा, <https://corp.kaltura.com/blog/avod-svod-tvod-explained>

भियोडी जस्तै ओटिटी पनि तपाईंले सुने-देखेको तर ठ्याक्कै के हो भन्ने चाहिँ नबुझेको कुरा हुनसक्छ । ओभर द टप भनिने ओटिटीले केबल वा स्याटेलाइटको सट्टामा इन्टरनेटलाई प्रसारको माध्यम बनाई भिडियो र अडियो प्रसार गर्छ । भियोडी र ओटिटीमा झुक्किन नहुने कुरा के हो भने सबै भियोडी ओटिटीमा समेटिन्छ तर सबै ओटिटीमा भिडियो मात्र हुँदैनन् । दर्शकलाई समयको छनोट दिई भिडियो सामग्री मात्र वितरण भएको अवस्थालाई भियोडीमा समेटिए पनि ओटिटीले चाहिँ लाइभ स्ट्रिमिङ, अडियो र अन्य सामग्रीको वितरणलाई समेत समेट्छ । ओटिटीका दर्शकले आफ्नो परिस्थिति अनुसार एउटै सामग्रीलाई इन्टरनेट जोडिएका कम्प्युटर, स्मार्ट टिभी, मोबाइल डिभाइस जेमा पनि हेर्न सक्छन् ।⁵

5 ज्यपे, <https://www.zype.com/en/blog/how-does-an-ott-platform-work>



इकमर्स

‘इकमर्स’ इलेक्ट्रोनिकस कमर्स वा इन्टरनेट कमर्सको संक्षिप्त शब्द हो । इकमर्स भन्नाले इन्टरनेट वा अरू नेटवर्कको प्रयोग गरी हुने सामान र सेवाको खरिद-बिक्री तथा आर्थिक र तथ्याङ्कको लेनदेनलाई बुझिन्छ ।¹ पूर्णतः प्रविधिमा आधारित यस्तो कारोबारको लागि इन्टरनेट, नेटवर्क पूर्वाधार र डिजिटल डिभाइसहरूको

1 एन्ड्रु ब्लुमेन्थल, <https://www.investopedia.com/terms/e/ecommerce.asp>

प्रयोग अनिवार्य छ । इन्टरनेट र अरू संरचनाको विकासले इकमर्स कारोबारलाई हरेक वर्ष वृद्धि गर्दै लगेको छ । खासगरी कोभिड महामारीले मानिसहरूलाई भौतिक रूपमा हिँडडुल गर्न रोकेपछि संसारभर इकर्सको प्रयोगमा व्यापक वृद्धि भयो ।² वर्षौंदेखि चलतीमा रहेका अमाजोन, इबे, फ्लिपकार्ट जस्ता अनलाइन सपिड प्लेटफर्महरूदेखि नेपालमा भर्खरै उदाउँदै गरेका दराज, हाम्रोबजार, सस्तोडिल जस्ता प्लेटफर्महरू इकमर्सका उदाहरण हुन् । तर सामान किन्ने, पैसा तिर्ने र होम डेलिभरी गरिदिने कुरालाई मात्र इकमर्स भनेर बुझ्नु हुँदैन । यसको क्षेत्र शिक्षा, स्वास्थ्य, रोजगारी, बैंकिङ जस्ता अनेक क्षेत्रमा व्यापक बनिसकेको छ ।

इकमर्समा हुने कारोबारका प्रकृतिलाई ४ वटा मोडलमा छुट्याएर बुझ्ने गरिएको छ । पहिलो मोडल हो, बिजनेस टु कन्जुमर मोडल । यसमा सामान बिक्रेताले आफ्ना सामान इन्टरनेट प्लेटफर्ममा प्रदर्शनीमा राखेका हुन्छन् । ग्राहकले आफ्नो आवश्यकता अनुसार तस्बिर र विवरण हेरेर छनोट गर्छन् । छनोट गरेर पैसा तिरेको सामान ग्राहकको ठेगानामा डेलिभरी हुन्छ ।³ अमाजोन र दराज नेपाल यो मोडलका उदाहरण हुन् । दोस्रो मोडल हो बिजनेस टु बिजनेस । यस मोडलमा दुई व्यापारिक पक्षका बीचमा कारोबार हुन्छ । एउटालाई चाहिने कच्चा पदार्थ अर्को कम्पनीबाट खरिद गर्दा, होलसेल व्यापारीबाट खुद्रा व्यापारीसँग कारोबार गर्दा यो मोडल प्रयोग हुन्छ । चिनियाँ प्लेटफर्म अलिकप्रोस, अमेरिकी सेल्सफोर्स यसका उदाहरण हुन् ।

तेस्रो, इकमर्स मोडल हो कन्जुमर टु बिजनेस मोडल । यसमा सर्वसाधारणले आफ्ना वस्तु तथा सेवा ठूला व्यवसाय वा कम्पनीलाई बिक्री गर्छन् । अनलाइन मार्केटिङ, एफिलिएट कमिसन र फ्रिलान्सिङ जस्ता अनलाइन कारोबारहरू यो मोडलमा पर्छन् । अपओर्क, हबस्टाफ ट्यालेन्ट र फिभर जस्ता प्लेटफर्महरूले

2 फुरु केरिक, <https://medium.com/swlh/the-growth-of-ecommerce-2220cf2851f3>

3 बेन लुत्केभिच, <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/e-commerce>

सेवा किनेर त्यस बापतको शुल्क भुक्तानी गर्छन्।⁴ चौथो मोडल चाहिँ कन्जुमर टु कन्जुमर मोडल हो। यस मोडलमा इकमर्स वेबसाइट र एपले केबल मध्यस्थको काम गर्छन्। सेवा वा वस्तुको खरिद-बिक्री उपभोक्ता, उपभोक्ताबीचमै हुन्छ। क्लासिफाइड साइट, डिजिटल मार्केटप्लेस जस्ता नाममा पनि यस्ता कारोबार सञ्चालनमा छन्। यस्ता प्लेटफर्ममा उपभोक्ताले आफैं सामान बिक्रीको लागि राख्न सक्छन्, मूल्य तोक्न र समय निर्धारण गर्न सक्छन्। सेवामार्फतको रकम प्लेटफर्म वा अरूमार्फतबाट लिन-दिन सक्छन्।⁵ गमट्री, इबे र नेपालमा हाम्रो बजार यसका उदाहरण हुन्।

4 होस्टिङगर, <https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-ecommerce>

5 पपटिन, <https://www.poptin.com/blog/ecommerce-business-models>



डिजिटल बैंकिङ

बैंक तथा वित्तीय संस्थाले आफ्ना ग्राहक र सबै कारोबारका विवरण व्यवस्थित र सुरक्षित हिसाबले सञ्चित गरेका हुन्छन् । पुरानो जमानामा कागजी रेकर्ड फाइलमा सञ्चित हुने यस्ता विवरण कारोबारको समय बैंकका कर्मचारीले प्रमाणित गरेर लेनदेन हुने गर्दथ्यो । बैंकको कुन शाखामा आफ्नो खाता रहेको छ त्यही शाखामा पुगेर आफ्नो विवरण प्रमाणित गरेर मात्र आर्थिक कारोबार गर्न सकिने झन्झटिलो बैकिङ प्रणाली केही वर्ष अघिसम्म नेपालमा मात्र

होइन, संसारभर नै कायम थियो । आजकल जमाना फेरिएको छ । डिजिटल बैंकिङले कारोबारलाई धेरै सहज बनाएको छ । रातको समयमा होस् वा छुट्टीको दिन, आफ्नै बैंकमा खाता हुने ग्राहक होस् वा अरू कुनै बैंकको ग्राहकसँगको कारोबार, इन्टरनेट र डिजिटल डिभाइसहरूको सहयोगमा तुरन्त आर्थिक लेनदेन गर्न सकिन्छ ।

डिजिटल बैंकिङ भनेको बैंक तथा वित्तीय संस्थासँग इन्टरनेट, टेलिफोन नेटवर्क र डिजिटल डिभाइसको सहायताले हुने विद्युतीय कारोबार हो । जसमा अधिकांश प्रक्रिया मान्छेको उपस्थिति बिना स्वचालित रूपमा हुन्छन् ।¹ बैंकबाट आफ्ना सेवाहरू ग्राहकहरूसम्म पुऱ्याउन, ग्राहकले कारोबार अनुरोध गरेपछि उसका विवरणहरू प्रमाणित गर्न शक्तिशाली सफ्टवेयर र हार्डवेयरहरूको प्रयोग गरिन्छ । हरेक कारोबारका विवरणहरू रेकर्ड गर्न सर्भर कम्प्युटर, इन्टरनेट र लोकल नेटवर्कका पूर्वाधार र बैंकिङ तथा सुरक्षा सफ्टवेयरहरू प्रयोग हुन्छन् ।

एउटा डिजिटल बैंकिङ कारोबारको उदाहरण हेरौं । तपाईंले कुनै एटिएम मेसिनमा आफ्नो कार्ड जोडेपछि कार्डमा भएका विवरण मेसिनको हार्डवेयर र सफ्टवेयरले पहिचान गर्न सुरु गर्छन् । सुरुमा यो कसको कार्ड हो, यो कुन बैंकको कुन खातासँग सम्बन्धित छ, कति रकम उपलब्ध छ भन्ने जस्ता विवरण प्रमाणित गर्न थालिन्छ । एटिएम मेसिनले इन्टरनेटमार्फत सम्बन्धित बैंकका विवरण राखिएका सर्भरमा अनुरोध पठाउँछन् । तपाईंले उपलब्ध गराएको सुरक्षा कोड र अरू विवरण मिलेको जानकारी र खातामा माग गरेअनुसारको रकम छ वा छैन भन्ने जानकारी बैंकको सर्भरले प्रमाणित गरी एटिएम मेसिनलाई फिर्ता पठाउँछ । सबै विवरण ठिकठाक भए मात्र मेसिनले आफूसँग भएको पैसा तपाईंलाई उपलब्ध गराउँछ । रकम गन्नेको लागि पनि स्वचालित हार्डवेयर र सफ्टवेयरकै प्रयोग हुन्छ । तपाईंलाई रकम प्राप्त भएको विवरण एटिएम मेसिनले बैंकको सर्भरलाई उपलब्ध गराउँछ अनि खातामा

1 फब्स, <https://www.forbes.com/advisor/banking/what-is-digital-banking>

झिकेको रकम र बाँकी रकम स्वचालित रूपमै अपडेट हुन्छ ।²

कतिपय अवस्थामा डिजिटल बैंकिङलाई इन्टरनेट बैंकिङ र मोबाइल बैंकिङ पनि भन्ने चलन छ । इन्टरनेटको प्रयोग गरेर कम्प्युटर, मोबाइल फोन वा अरू डिजिटल डिभाइसबाट हुने कारोबारलाई इन्टरनेट बैंकिङ भनिन्छ । यसका लागि ग्राहकको इन्टरनेटमा पहुँच हुन अनिवार्य छ । इन्टरनेट बैंकिङ सामान्यतः इन्टरनेट ब्राउजरको प्रयोगमार्फत बैंकका वेबसाइटमा ग्राहकको युजरनेम र पासवर्ड प्रयोग गरी कारोबार गरिन्छ । मोबाइल बैंकिङमा चाहिँ बैंकको मोबाइल एपमार्फत कारोबार गरिन्छ । कतिपय मोबाइल एपमा भने इन्टरनेटबिना पनि मोबाइल नेटवर्कबाट म्यासेज आदान-प्रदान गरी कारोबार प्रमाणित गर्ने सुविधा हुन्छ ।

एउटा ग्राहकबाट अर्को ग्राहकमा रकम स्थानान्तरण गर्न विभिन्न प्रविधिहरू प्रचलनमा छन् । पछिल्लो समय क्युआर कोड र कन्ट्याक्टलेस भुक्तानीको प्रयोग बढ्दै गएको छ । क्युआर कोड एउटा डिजिटल डिभाइसले स्क्यान गरी बुझ्न सक्ने कोडहरूको संग्रह हो । यसमा के विवरण छ भन्ने हाम्रा आँखाले सिधै बुझ्न सकिँदैन तर कोड रिडर मेसिनले बुझ्न सक्छन् । क्युआर कोडमा रकम प्राप्त गर्ने ग्राहकको बैंकिङ विवरण (बैंकको नाम, शाखा, खाता नम्बर) राखिएको हुन्छ जसलाई स्क्यान गरेपछि रकम कहाँ पठाउने भनेर विवरण भुक्तानी गर्नेको मोबाइल डिभाइसमा उपलब्ध हुन्छ । यसपछिको बाँकी प्रक्रिया भने मोबाइल बैंकिङकै हो । कन्ट्याक्टलेस कारोबारमा भने ग्राहकको डेबिट वा क्रेडिट कार्डलाई मेसिनभित्र प्रवेश नगराई नजिकै लगेपछि रेडियो फ्रिक्वेन्सी वा नियर फिल्ड कम्प्युनिसकेसन प्रविधिमार्फत वायरलेस सम्पर्क स्थापित गरी कारोबार प्रमाणित गरिन्छ ।³

2 टेभोर इङ्लिस, <https://interestingengineering.com/how-do-automated-teller-machines-work>

3 जुलिया कगन, <https://www.investopedia.com/terms/c/contactless-payment.asp>



बिटक्वाइन र क्रिप्टोकरेन्सी

झट्ट सुन्दा कुनै भौतिक मुद्रा जस्तै सिक्कामा उपलब्ध हुने हो कि जस्तो लाग्ने 'बिटक्वाइन' पछिल्ला केही वर्ष निकै चर्चामा रह्यो । यो एउटा डिजिटल मुद्रा हो । क्रिप्टोकरेन्सी भनिने बिटक्वाइन जस्ता सयौं डिजिटल मुद्रा संसारभर प्रचलनमा छन् । नेपाल लगायत कतिपय देशले भने यस्तो मुद्राको कारोबारमा कानूनी रोक लगाएका छन् । भारतीय रुपैयाँ, अमेरिकी डलर, जापानी येन, मलेसियन रिङ्गेट जस्ता मुद्रा सम्बन्धित देशका केन्द्रीय बैंकहरूले जारी गर्ने

मुद्रा हुन् । तर बिटक्वाइन जस्ता क्रिप्टोकरेन्सी भने कुनै एउटा देशले जारी गरेको नभई कम्प्युटर नेटवर्कमा उत्पादन र नियमन हुन्छन् । यी कुनै नगदको स्वरूपमा हुँदैनन्, यस्तो मुद्रालाई केबल डिजिटल वालेटहरूबीच मात्र कारोबार गर्न मिल्छ ।¹ इथेरम, तेथर, युएसडी कोइन र बिएनबी जस्ता क्रिप्टोकरेन्सी बिटक्वाइनपछि लोकप्रिय डिजिटल मुद्रा हुन् ।

क्रिप्टोकरेन्सी प्रयोग गर्नका लागि तपाईंसँग डिजिटल वालेट हुन जरुरी छ । डिजिटल वालेट भनेको मुद्रा लिन र दिन मिल्ने अनलाइन खाता हो । नेपालमा पनि डिजिटल वालेटको चलन छ । त्यसमा नेपाली मुद्रा मात्र स्वीकार गरिन्छ । इ-सेवा, खल्ती र प्रभु पे जस्ता प्लेटफर्म नेपाली डिजिटल वालेट हुन् । क्रिप्टोकरेन्सी कारोबार गर्न क्रिप्टोकरेन्सी स्वीकार गरिने वालेट खाता तपाईंसँग हुनुपर्दो । डलर, पाउन्ड जस्ता मुद्राको सटही वापत पनि आफ्नो वालेटमा क्रिप्टोकरेन्सी मुद्रा प्राप्त गर्न सकिन्छ । कुनै कम्पनीमा काम गरेर वा सेवा तथा वस्तु बिक्री गरे वापत पाइने रकमलाई बैंक खातामा जस्तै यस्ता वालेटमा पनि भुक्तानी लिन सकिन्छ । यस्ता वालेटमा जम्मा भएको डिजिटल पैसा आफ्नो नियमित बैंक खातामा अरू मुद्रामा साटिने गरी सार्न पनि सकिन्छ ।²

क्रिप्टोकरेन्सीको प्रयोग व्यापक बन्दै गएको छ । अमेरिका, क्यानडा, अस्ट्रेलिया जस्ता मुलुकहरूले यसलाई कि त मुद्राको रूपमा कि सुनचाँदी जस्तै पैसासँग साट्न मिल्ने सम्पत्तिको रूपमा स्वीकार गरेका छन् । तर यस्तो करेन्सीको मूल्यमा निकै उतारचढाव हुने हुँदा लगानीमा जोखिमका पक्ष पनि उत्तिकै छन् ।

परम्परागत मुद्राको प्रमाणीकरण र नियन्त्रण सरकार वा केन्द्रीय बैंकहरूले गरेजस्तै क्रिप्टोकरेन्सीको प्रमाणीकरण र नियन्त्रणका गर्न अत्यन्तै सुरक्षित कम्प्युटर प्रणाली प्रयोग गरिन्छ । क्रिप्टोग्राफी भनिने यो प्रणालीमा अत्यन्तै

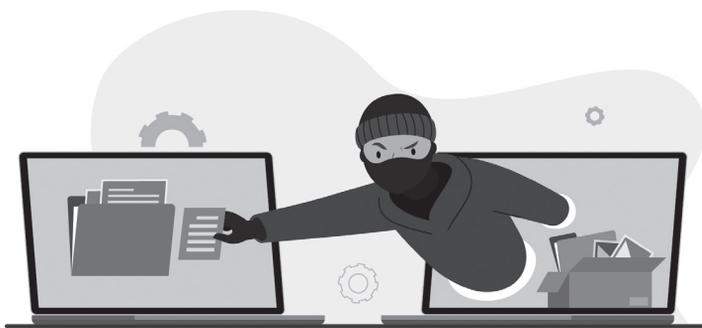
1 बिबिसी, <https://www.bbc.co.uk/newsround/25622442>

2 फोर्ब्स, <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-cryptocurrency>

जटिल गणितीय सूत्रहरूको प्रयोग गरेर कारोबारहरूको प्रमाणीकरण र अपडेट गरिन्छ । यस्ता कारोबार प्रमाणित गर्ने काम कुनै निश्चित ठाउँमा मात्र नभई नेटवर्कमा छरिएर रहेका शक्तिशाली डिभाइसहरूले गर्छन् ।³ यस्तो कारोबारको तथ्याङ्क प्रमाणित र प्रशोधन गर्ने कामलाई क्रिप्टो माइनिङ भनिन्छ । यस्तो माइनिङको काम आम सर्वसाधारणदेखि ठूला-ठूला डाटा सेन्टरहरूले गर्न सक्छन् । माइनिङमार्फत सेवा प्रदान गरेवापत निश्चित शुल्क प्राप्त हुने हुँदा कतिपयले यसलाई व्यवसायकै रूपमा पनि प्रयोग गरेको पाइन्छ ।⁴

3 टेक तार्गेट, <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/cryptography>

4 युनिहंग, <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work>



साइबर अपराध र सुरक्षा

साइबर अपराध सूक्ष्म कम्प्युटर प्रणाली तथा इन्टरनेटको प्रयोगमार्फत हुने अपराध हो । कम्प्युटर प्रणालीमार्फत हुने भएकाले यसलाई कम्प्युटर अपराध पनि भन्ने गरिन्छ । यो कम्प्युटर प्रणाली तथा कम्प्युटर सञ्जाललाई उपकरणको रूपमा प्रयोग गरेर हुने आपराधिक क्रियाकलाप हो । अर्काको पहिचानको चोरी तथा अनधिकृत प्रयोग, क्रेडिट कार्ड तथा एकाउन्ट आदिको चोरी गरी गरिने बैङ्किङ कसुर, धोखाधडी, बालबालिकाको अश्लील सामग्रीको ओसारपसार,

बौद्धिक सम्पत्तिको दुरुपयोग, गोपनीयता उल्लङ्घन आदि यसका केही उदाहरणहरू हुन्।¹ विश्वव्यापीकरणसँगै व्यापार, मनोरञ्जन, स्वास्थ्य, शिक्षा, अर्थ, सञ्चार लगायतका क्षेत्रमा कम्प्युटर तथा इन्टरनेट प्रणालीको प्रयोग भएको छ। फलस्वरूप साइबर अपराध पनि बढिरहेको छ।

साइबर अपराधका अनेक स्वरूप छन्। प्रचलित कानूनले कतिपय अपराधलाई स्पष्ट समेटेको भेटिन्छ भने कतिपयलाई चाहिँ अन्तर्राष्ट्रिय अभ्यास र अपराधबाट पर्न गएको क्षतिका आधारमा कानूनी कारबाही अगाडि बढाउने प्रचलन छ। नेपालमा विद्युतीय कारोबार ऐन, २०६३ ले कम्प्युटर स्रोत सामग्रीको चोरी, नष्ट वा परिवर्तन गर्ने, कम्प्युटर सामग्रीमा अनधिकृत पहुँच प्राप्त गर्ने, विद्युतीय स्वरूपमा गैरकानूनी कुरा प्रकाशन गर्ने, गोपनीयता भङ्ग गर्ने, झुटो व्यहोराको सूचना दिने, कम्प्युटर जालसाँजी गर्ने, कम्प्युटर सम्बन्धी कसुर गर्न दुरुत्साहन गर्ने, कसुर गर्न सघाउने वा मतियार हुने लगायतका कामलाई साइबर अपराध मानेको छ। अतः साइबर अपराधभित्र साइबर ब्ल्याकमेल, ह्याकिङ, साइबर फ्रड, साइबर फिसिङ, बैकिङ कसुर, इन्टरनेटमार्फत चरित्र हत्या, सफ्टवेयर पाइरेसी, इन्टरनेटमार्फत यौनजन्य हिंसा, कम्प्युटर सञ्जालमा क्षति, इन्टरनेटमार्फत भाइरस फैलाउने कार्य र अफवाह फैलाउने लगायतका कार्य पर्छन्।

साइबर अपराधबाट आम नागरिकलाई रक्षा गर्न तथा यस्ता अपराधहरूलाई नियन्त्रण र न्यूनीकरण गर्न कानूनी व्यवस्थाहरू, प्राविधिक पूर्वाधार र जनचेतना आवश्यक पर्छ। साइबर सुरक्षाभित्र नेटवर्क, उपकरण, कार्यक्रम र डेटालाई आक्रमण, क्षति वा अनधिकृत पहुँचबाट जोगाउन निर्माण गरिएका प्रविधि, प्रक्रिया र अभ्यासहरू पर्दछन्।² विभिन्न गोप्य तथा महत्त्वपूर्ण डिजिटल सम्पत्तिमाथि साइबर अपराधीहरूको पहुँच रोक्नु, त्यस्ता तथ्यांकलाई बिगार्न वा नष्ट हुन नदिनु, सूचना तथा डेटा म्यानुपुलेट (फेरबदल) गर्न नदिनु, अनुमतिबिना कम्प्युटर प्रणालीमा पहुँच नदिनु साइबर सुरक्षा हो। कम्प्युटर तथा

1 ब्रिटानिका, <https://www.britannica.com/topic/cybercrime>

2 आइटी गभर्नेन्स, <https://www.itgovernance.co.uk/what-is-cybersecurity>

नेटवर्कलाई सुरक्षित राख्न र अनधिकृत पहुँच रोक्न हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरको सुरक्षा प्रणाली जडान गर्नुपर्ने हुन्छ ।

प्रयोगकर्ताका रूपमा हामीले गर्न सक्ने भनेको हामी सचेत भएनौं भने इन्टरनेट तथा कम्प्युटर नेटवर्कमा हामी जुनसुकै बेला सिकार हुन सक्छौं भनेर बुझ्ने हो । अतः इन्टरनेटको सुरक्षित प्रयोगमा ध्यान दिनुपर्छ । अपरिचित इमेलबाट आएका अट्याचमेन्ट नखोल्ने, शंकास्पद लिंक क्लिक नगर्ने, म्यासेजिङ एपहरूमा अपरिचित मानिसहरूसँग अनावश्यक सम्वाद नगर्ने र आफूले चलाउने वेबसाइट वा एपका लागि बलियो पासवर्ड बनाउने, सोसल मिडिया अकाउन्ट तथा बैंकिङ एप आदिका लागि टु फ्याक्टर अथेन्टिकेसन प्रयोग गर्ने र आफ्नो कम्प्युटर वा मोबाइल डिभाइस अरुलाई चलाउन नदिने लगायतका काम गरेर आफू सुरक्षित रहन सकिन्छ ।³

3 म्यारभिल युनिभर्सिटी, <https://online.maryville.edu/blog/how-to-prevent-cyber-attacks>



साइबर हमला

साइबर अपराधीहरूले एक वा एकभन्दा बढी सूक्ष्म कम्प्युटर प्रणाली तथा इन्टरनेटको प्रयोगमार्फत अर्को एक वा एकभन्दा बढी कम्प्युटर प्रणालीमा गर्ने आक्रमण साइबर हमला हो । साइबर हमलाले खराब उद्देश्यसहित अर्को कम्प्युटर प्रणालीमा आक्रमण गरी अर्काको पहिचान, क्रेडिट कार्ड तथा एकाउन्ट आदिको विवरण चोरी, कम्प्युटर प्रणालीमा रहेका गोप्य सूचनाको चोरी तथा तोडमोड, कम्प्युटर प्रणाली ध्वस्त गर्ने तथा अनावश्यक कम्प्युटर

प्रोग्राम इन्स्टल गरी आफूले लाभ लिने काम गर्न सक्छन् ।¹ सन् २०२०-२०२१ विश्व कम्प्युटर जगतमा सबैभन्दा बढी साइबर हमला भएको वर्षको रूपमा परिचित छ । साइबर हमलाको दर हरेक वर्ष ३०० प्रतिशतसम्मले बढेको तथ्यांकले देखाएको छ । कोभिड-१९ महामारीको बेला प्रयोगकर्ताले भर्चुअल माध्यमबाट काम गर्ने गरेका थिए । घरबाट काम गर्न कार्यालयको प्रणाली रिमोट लोकेसनमा एक्सेस गर्नुपर्थ्यो । यस्तो अवस्था हमलाकारीका लागि अवसर बन्यो ।²

यस्ता अपराधीहरूले कम्प्युटर वा नेटवर्कमा आक्रमण गर्दा सधैं एउटै शैली र प्रविधि अवलम्बन गर्दैनन् । आफ्नो ठेगाना वा हार्डवेयर र सफ्टवेयर प्रयोग गर्दा अपराधी पत्ता लगाउन सजिलो हुने भएकोले आक्रमणको स्रोत लुकाउन अनेक उपाय प्रयोगमा ल्याउँछन् । एकथरीले भाइरस, मालवेयर, रेन्सोमवेर जस्ता एप्लिकेसनमार्फत सर्वसाधारण प्रयोगकर्ताको कम्प्युटर प्रणालीलाई नियन्त्रणमा लिन्छन् र अपराध गर्छन् । अर्कोथरीले चाहिँ सर्वसाधारणको कम्प्युटरमा प्रवेश गरेर लक्षित अरू नै कम्प्युटर प्रणालीमा आक्रमण गर्छन् । यसो गर्दा एउटा प्रयोगकर्ताको कम्प्युटर अर्को प्रयोगकर्तालाई आक्रमण गर्न प्रयोग हुन्छ । डीडीओएस अर्थात् डिस्ट्रिब्युटेड डिनायल अफ सर्भिस आक्रमणमा चाहिँ खासगरी नेटवर्कलाई लक्षित गरिन्छ । सर्वसाधारणका कम्प्युटरमा छरिएर रहेका आक्रमणकारीका एजेन्ट एप्लिकेसनसले कुनै लक्षित नेटवर्कमा एकै पटक अत्यधिक अनुरोध पठाएर नेटवर्कले कामै गर्न नसक्ने बनाइदिन्छन् । यसरी कतिपय अवस्थामा तपाईं हाम्रै डिभाइस पनि साइबर आक्रमणमा प्रयोग भएका हुन सक्छन् ।

नेपालमा साइबर हमलाको अवस्था नाजुक रहेको अन्तर्राष्ट्रिय सुरक्षा संस्थाको प्रतिवेदनमा उल्लेख रहेको छ । नेपालमा साइबर हमला हुने प्रमुख कारण भनेको कमजोर साइबर सुरक्षा प्रणाली नै हो । पुराना फेजआउट भएका

1 चेकपोइन्ट, <https://www.checkpoint.com/cyber-hub/cyber-security/what-is-cyber-attack>

2 इन्तेलाइस, <https://www.intelice.com/cybercrime-skyrockets>

कम्प्युटर प्रणाली, पुराना सर्भर तथा पाइरेटेड सफ्टवेयर र हाम्रो असुरक्षित इन्टरनेट व्यवहारले हामीले आफैँले साइबर हमलालाई निम्त्याइरहेको छौं । विगतमा साइबर हमलाले फिजिकल कम्प्युटर प्रणालीलाई मात्र लक्षित गर्ने गरेको थियो । तर पछिल्ला वर्षहरूमा साइबर हमलाले इन्टरनेट अफ थिङ्गस पनि भनिने इन्टरनेट जडित माइक्रो कम्प्युटर प्रणालीहरूमा पनि आक्रमण सुरु गरेका छन् । मानिसको दैनिक प्रयोग गर्ने इन्टरनेट जडित तथा मोबाइल एपबाट नियन्त्रण गर्न सकिने माइक्रोवेभ ओभन, वासिड मेसिन लगायतमा समेत यस्तो आक्रमण भइरहेको छ जसले सुरक्षा चुनौती बढाएको छ ।

पछिल्लो प्रविधिको साइबर हमलाको क्रम नेपालमा पनि बढ्दै गएको छ । साइबर आक्रमणकारीहरूले विभिन्न समयमा नेपालका बैंकिङ, सरकारी वेबसाइट, यातायात तथा निजी कम्पनीहरूमा आक्रमण गरी तथ्यांकहरू चोरी गरेका छन् । केही आक्रमणमा बैंकहरूले रकम पनि गुमाएका छन् । एनआईसी एसिया बैंकको स्विफ्ट प्रणालीमा हमला हुँदा ४६ करोड नेपाली रुपैयाँ चोरी भयो ।³ नेपाल, भारत र बंगलादेश लगायत विभिन्न देशको बैंकिङ सिस्टम ह्याकिङ गर्ने र चोर्ने शृंखला नै मच्याएपछि बैंक तथा वित्तीय क्षेत्र तरंगित भयो । ह्याकरहरूले नेपालमा प्रभु, एनआईसी एसिया, जनता, ग्लोबल आइएमई, सनराइज बैंकका एटिएम कार्ड प्रयोग गरेका थिए । त्यस्तै २२ वर्षदेखि इन्टरनेट सेवा प्रदान गरिरहेको भायनेट कम्प्युनिकेसन प्रालिमा साइबर हमला गरी करिब डेढ लाख ग्राहकको विवरण चोरी भयो । चोरिएका विवरणमा प्रयोगकर्ताको नाम, ठेगाना, इमेल तथा फोन नम्बर थियो । त्यस्तै अनलाइनमार्फत विभिन्न रेस्टुरेन्ट आउटलेटबाट खाजा तथा खाना पुऱ्याउने ‘फुडमन्डु’ साइबर हमलाको सिकार भयो। आक्रमणमा ह्याकर समूहले करिब ५० हजार ग्राहकको व्यक्तिगत विवरण चोरेको दावी गर्‍यो ।

सरकारले नेपालको साइबर प्रणालीमा हुने गरेका विभिन्न किसिमका आक्रमणहरूलाई निस्तेज बनाउन तथा नेपाली प्रणालीहरूमा रहेका

3 मातृका दाहाल, <https://ekantipur.com/business/2021/07/23/162700468865114248.html>

नागरिकहरूको विवरण सुरक्षित राख्न अन्तर्राष्ट्रियस्तरको सुरक्षा प्रणाली जडान गर्नुपर्छ । देशको साइबर सुरक्षालाई मजबुत बनाउने उद्देश्यका साथ साइबर सेक्युरिटी सिस्टम निर्माण गर्ने, रहेका प्रणालीहरूको सुरक्षाको अडिट गर्ने, पाइरेटेड सफ्टवेयरको प्रयोगमा बन्देज गर्ने लगायतका काम गर्नुपर्ने हुन्छ । राष्ट्रिय साइबर सुरक्षा प्रणालीमा लगानी गर्ने, देशभित्र रहेका कम्प्युटर विज्ञहरूको समूहलाई देशकै साइबर प्रणालीको सुरक्षामा खटाउने, प्रयोग भएका हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरको नियमित अपडेट गर्ने, एन्टिभाइरसहरूको प्रयोग गर्ने गरी साइबर हमलाबाट सुरक्षित रहन सकिन्छ । यस्ता हमलाबाट सुरक्षित रहने प्रमुख उपाय भनेको सुरक्षित इन्टरनेट व्यवहार नै हो । आधिकारिक सफ्टवेयरको प्रयोग, सफ्टवेयरहरूको निरन्तर अपडेट, आफ्नो प्रणालीमा भएका सुरक्षात्मक चुनौतीको निरन्तर निरीक्षण तथा सबलीकरण, कम्प्युटर सुरक्षा सम्बन्धी आवश्यक ज्ञान, अन्य सुरक्षा प्रणालीहरूको प्रयोग आदिबाट आफ्नो प्रणाली र त्यसमा रहेका आफ्ना डकुमेन्ट तथा सूचनाहरूलाई सुरक्षित राख्न सकिन्छ ।



ह्याकिड र क्रयाकिड

सामान्यतः ह्याकिडलाई अरुको कम्प्युटर वा डिजिटल प्रणालीमा आक्रमण गरी क्षति पुऱ्याई लाभ लिने आपराधिक क्रियाकलापको रूपमा बुझ्ने गरिन्छ । कतिपय ह्याकिड आपराधिक नियतले हुने भए पनि सबैखाले ह्याकिडमा भने अपराध हुँदैन । त्यसैले 'ह्याकिड' शब्द मात्रले अपराध भन्ने बुझ्न हुँदैन । ह्याकिड शब्दले बढी नकारात्मक अर्थ बोक्ने भएपछि पछिल्लो समय राम्रो

नियतले गरिने ह्याकिडलाई 'इथिकल ह्याकिड' र अपराधिक नियत राखेर गरिने ह्याकिडलाई चाहिँ 'ह्याकिड' वा 'क्र्याकिड' भनेर बुझ्ने चलन बढेको छ ।

इथिकल ह्याकिड डिजिटल प्रणालीमा रहेका 'लुपहोल' अर्थात् लुप्त कुराको पहिचान हो । यस्ता ह्याकरहरूले यस्ता गोप्य तथा सामान्य अवस्थामा नदेखिने सुरक्षात्मक कमजोरी पत्ता लगाई त्यसको निराकरण गर्न र भविष्यमा यस्ता लुपहोलमार्फत अनधिकृत गतिविधि नहुन प्रणालीलाई सुरक्षित राख्न सघाउँछन् । यसर्थ, इथिकल ह्याकरहरू कम्प्युटर प्रणालीका रक्षक हुन् । उनीहरूले कम्प्युटर प्रणालीमा अनधिकृत पहुँचका कारण आउन सक्ने जोखिमबाट बचाउँछन् । हरेक वर्ष विश्वमा इथिकल ह्याकरहरूको माग बढिरहेको छ । कम्प्युटर प्रणाली जति विस्तृत हुँदै जान्छ, त्यसरी नै त्यसमा आउन सक्ने जोखिम पनि त्यति नै बढेर जान्छ ।

सुन्दा उस्तै लाग्ने क्र्याकिड ह्याकिडभन्दा भिन्न अवधारणा हो । यो विभिन्न साइबर अपराधमध्येको एक हो । क्र्याकर पनि ह्याकर नै हुन् । तर उनीहरूले एउटा कम्प्युटर प्रणालीमा रहेका सुरक्षात्मक त्रुटिको फाइदा उठाई अनधिकृत पहुँच सिर्जना गरी त्यस प्रणालीलाई तोडमोड गर्ने गर्छन् । क्र्याकरहरूले खराब उद्देश्यसहित कुनै कम्प्युटर प्रणाली तथा हार्डवेयरमा आक्रमण गरी त्यसमाथि नियन्त्रण कायम गर्न सक्छन् । यसरी कुनै प्रणालीलाई छेडछाड गरी अर्काको पहिचान, क्रेडिट कार्ड तथा एकाउन्ट आदिको विवरण, कम्प्युटर प्रणालीमा रहेका गोप्य सूचना चोरी तथा तोडमोड, कम्प्युटर प्रणाली ध्वस्त गर्ने तथा अनावश्यक कम्प्युटर प्रोग्राम इन्स्टल गरी निहितार्थ पूरा गर्ने लगायतका कार्य सक्छन् । खराब उद्देश्यले अर्काको मोबाइल उपकरण, कम्प्युटर, ट्याब्लेट तथा विभिन्न आइओटी (इन्टरनेट अफ थिङ्स) मा गरिने अनधिकृत पहुँचपछि त्यसमा गरिने विध्वंस क्र्याकिड हो ।¹

ह्याकरहरूलाई उनीहरूको काम तथा व्यवहारलाई आधार मानी मूलतः तीन समूहमा वर्गीकरण गरिन्छ । पहिलो हो, बल्याक ह्याट ह्याकर । यो प्रकारका

1 फोर्टिनेट, <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/what-is-hacking>

ह्याकर क्रयाकर हुन् जो अरुको डिजिटल सम्पत्तिमा हानी नोक्सानी पुर्याई आर्थिक फाइदा लिने, साइबर दुनियाँमा आफ्नो पहिचान स्थापित गर्ने लगायतका क्रियाकलाप गर्छन्। दोस्रो प्रकारका ह्याकरहरूलाई ह्याट ह्याकर भनिन्छ। यी इथिकल ह्याकर हुन्। कम्प्युटर प्रणालीमा बल्याक ह्याट ह्याकर जस्ता बाह्य व्यक्तिको पहुँच नहोस् भनी उनीहरू प्रणालीको सुरक्षामा काम गर्छन्। यसर्थ, जुनसुकै प्रणालीमा बल्याक ह्याट ह्याकरले गर्न सक्ने आक्रमण तथा पहुँचको सामना गर्छन्। यस्ता ह्याकरहरू विभिन्न कम्प्युटर प्रणाली निर्माता संस्थाहरूसँग आबद्ध भएर काम गर्छन्। तेस्रो, ग्रे ह्याट ह्याकर। यी ह्याकरहरू ह्याट ह्याकर र बल्याक ह्याट ह्याकरको बीचमा पर्छन् तर बल्याक ह्याट ह्याकर (क्रयाकर) ले झैं प्रणालीमा विध्वंसात्मक कार्य भने गर्दैनन्। यिनीहरूले कुनै प्रणालीमा भएका सुरक्षात्मक कमजोरी विभिन्न सञ्चार माध्यम, ह्याकर कम्प्युनिटी, रिसर्च पेपर अथवा विभिन्न ब्लग तथा फोरमहरूमा सार्वजनिक गरिदिन्छन् जसका आधारमा अन्य बल्याक ह्याट ह्याकरले भने त्यो प्रणालीमा आक्रमण गरी क्षति गर्न भने सक्छन्।

ब्लु ह्याट ह्याकरहरू सिकारु ह्याकर हुन् जसले बदलाको भावनाले आक्रमण गर्छन्। रेड ह्याट ह्याकर आफ्नो प्रणालीलाई बल्याक ह्याट ह्याकरको आक्रमणबाट जोगाउन जुनसुकै तहको प्रतिकारात्मक आक्रमण गर्छन्। यसरी गरिने प्रतिकारमा बल्याक ह्याट ह्याकरहरूले प्रयोग गर्ने स्रोत नै नस्ट गरिदिन्छन्। ग्रीन ह्याट ह्याकर विभिन्न ह्याकर फोरमहरूमा ह्याकिङको ज्ञान लिने समूह हुन्।

इन्टरनेटमा जोडिने तथा डिजिटल सिग्नलमार्फत काम गर्ने उपकरण ह्याकरको निशानामा रहन्छन्। यस्ता प्रणालीहरूमा मोबाइल, ट्याब्लेट, ल्यापटप, कम्प्युटरजस्ता स्मार्ट डिभाइसहरू पर्छन्। पछिल्लो समय ह्याकरहरूले सुरक्षाको लागि जडित क्यामेरा, इन्टरनेट राउटर, इमेल, जेलब्रेक गरिएका फोनहरूलाई आफ्नो आक्रमणको निशाना बनाएका छन्।

ठूलो आर्थिक कारोबार हुने संस्था, रेमिट्यान्स, कोर बैंकिङ प्रणाली, स्टक एक्सचेन्ज, हतियार तथा गोप्य फर्मुला भण्डारण गरिएका क्षेत्र ह्याकरहरूको

निशानामा पर्छन्। पछिल्लो समय बाइनान्स, कोइनडेस्क जस्ता क्रिप्टोकरेन्सीका ग्लोबल एक्सचेन्जहरू ह्याकरको निशानामा रहेका छन्।²

ह्याकर तथा क्र्याकरको आक्रमणबाट बच्ने सबैभन्दा सुरक्षित उपाय भनेको आफ्नो सुरक्षित इन्टरनेट व्यवहार हो। आर्थिक कारोबार सुरक्षित, भरपर्दा र आधिकारिक वेबसाइटहरूबाट मात्र गर्ने, सार्वजनिक स्थानहरूमा निःशुल्क इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा गोप्य पासवर्डहरू सकेसम्म प्रयोग नगर्ने, भिपिएनको प्रयोग गर्ने, टुफ्याक्टर अथेन्टिकेसन प्रयोग गर्ने, एन्टिभाइरस तथा एन्टिस्पाइवेयर प्रयोग गर्ने, क्र्याक सफ्टवेयर सकेसम्म प्रयोग नगर्ने, सफ्टवेयरहरूलाई नियमित सुरक्षा अपडेट गरिरहने लगायतका काम गरी यस्ता आक्रमण सुरक्षित रहन सकिन्छ।

2 जोत्सना भडकममारभिड्रिल, <https://www.jigsawacademy.com/blogs/cyber-security/difference-between-hacker-and-cracker>



भाइरस र स्पाइवेयर

कम्प्युटर भाइरस तथा मालवेयर कहिलेकाहीं समानार्थीका रूपमा प्रयोग हुने भए पनि प्राविधिक रूपमा यी भिन्न छन् । सामान्यतः खराब मनसायले निर्माण गरिएका सफ्टवेयर मालवेयर हुन् । कम्प्युटर भाइरस पनि एक प्रकारको मालवेयर हो जसले कम्प्युटरका अन्य एप्लिकेसनहरूमा बाह्य कोड प्रवेश गराई आफूलाई भिन्न-भिन्न नाममा फैलाउँदै लैजान्छ ।¹

1 टेक टार्गेट, <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/virus>

भाइरसको सुरुवात पनि व्यावसायिक इन्टरनेट नेटवर्कसँगै भएको पाइन्छ । सन् १९८२ मा विश्वको पहिलो कम्प्युटर भाइरस ‘एप्पल टु’ कम्प्युटरमा संक्रमण भएको थियो ।² नेटवर्कलाई लक्षित गरेर चाहिँ त्यसअघि ‘क्रिपर’ भाइरस अर्पानेट नेटवर्कमा फैलिएको थियो । ‘एल्क क्लोनर’ पहिलो भाइरस थियो जसले एप्पल टु कम्प्युटरमा आक्रमण गर्‍यो । यो घटनाले विश्वभर अन्य कम्प्युटर प्रोग्रामरहरूलाई नयाँ नयाँ भाइरस निर्माण तथा वितरण गर्न थप दुरुत्साहन गर्‍यो । खराब नियतसहित लाभ लिने ठूलो समूह यस्ता सफ्टवेयर निर्माणमा सक्रिय भए ।

कम्प्युटर भाइरसले कम्प्युटरमा भएका वैध फाइल तथा प्रोग्रामहरूलाई आक्रमण गर्छ । यस्ता भाइरस संक्रमित वेबसाइट, पेनड्राइभ, हार्डड्राइभ, इमेल आदिको माध्यमबाट फैलिन्छन् । एक पटक संक्रमण भएपछि यसले कम्प्युटरमा भएका विभिन्न प्रोग्राम, फाइल तथा डकुमेन्टलाई डिलिट गरिदिने, स्वरूप परिवर्तन गरिदिने, इन्क्रिप्ट गरिदिने तथा चलिरहेको कम्प्युटर प्रणालीको सुरक्षा इकाईलाई निष्क्रिय पारिदिन्छन् । स्पाइवेयर एक प्रकारको हानिकारक मालवेयर सफ्टवेयर हो । स्पाइवेयर चाहिँ डिभाइसमा भएको सुरक्षात्मक व्यवस्थालाई झुक्याई बिना अनुमति प्रवेश गर्छ । यसको प्रारम्भिक उद्देश्य प्रयोगकर्ताको इन्टरनेट गतिविधि, क्रेडिट कार्डको विवरण, बैंकिङ विवरण तथा पासवर्ड चोरी गर्नु हुन्छ । यसरी चोरी गरिएका गोप्य विवरण आपराधिक क्रियाकलाप सञ्चालन गरिने डार्क वेबमा बिक्री वितरण समेत हुन सक्छन् । साथै, यस्ता विवरणहरू विज्ञापन प्रयोजनको लागि समेत बिक्री हुन सक्छन् ।

कम्प्युटरको सुरक्षा प्रणालीका नियमित सफ्टवेयरले स्पाइवेयरलाई पक्रिन कठिन हुन्छ । किनकी, सफ्टवेयरभन्दा पछाडि स्पाइवेयर निर्माण भएका हुन्छन् । निर्माणकर्ताले सफ्टवेयरका सुरक्षा प्रणाली कसरी छल्ने भनेर तयारी गरिसकेका हुन्छन् । सामान्य रूपमा चलिरहेको कम्प्युटरमा स्पाइवेयर पसेपछि यसको प्रोसेसिङ गतिलाई कमजोर बनाउँछन् । कम्प्युटर प्रयोगमा नरहेको

2 ट्रेल्लिक्स, <https://www.trellix.com/en-ca/security-awareness/ransomware/malware-vs-viruses.html>

बेला पनि अन्य स्पाइवेयरले नदेखिने गरी कम्प्युटरभित्र स्रोतको उपयोग गरिराखेका हुन्छन्। जसले कम्प्युटर स्लो हुन जान्छ, नेटवर्कको अधिक प्रयोग हुन्छ। सफ्टवेयर प्याकेजमार्फत इन्स्टल हुने यस्ता स्पाइवेयरले प्रयोगकर्ताको डिभाइसमा अनावश्यक विज्ञापन, पप-अप, इन्टरनेट ब्राउजरको होमपेजमा अश्लील सामग्री र गैरकानूनी क्रियाकलाप हुने वेबसाइटहरूमा रिडाइरेक्ट पनि गरिदिन सक्छन्। कतिपय स्पाइवेयरले कम्प्युटरको फायरवालमा समेत आफ्नो कब्जा जमाउँछन्। यसले कम्प्युटरका अन्य सेटिङहरूलाई आवश्यकता अनुसार तोडमोड गर्न सक्छ जसले गर्दा कम्प्युटर स्पाइवेयर निर्माताको नियन्त्रणमा पुग्छ। कम्प्युटर खुल्ने बित्तिकै स्पाइवेयर अटो-स्टार्ट हुन सक्छन् र देखिने गरी थाहा नदिई प्रयोगकर्ताको विवरण संकलन गर्न थालिहाल्छन्।

भाइरस तथा स्पाइवेयर पहिल्यै संक्रमित भएका र यस्तै उद्देश्यलाई लक्षित गरी बनाइएका वेबसाइटहरूबाट सार्ने खतरा बढी हुन्छ। संक्रमित पेनड्राइभ, हार्डड्राइभ, इमेल आदिको माध्यमबाट पनि यस्ता भाइरस फैलिन्छन्। अविश्वासिला वेबसाइट, पप-अप विज्ञापन, टोरेन्ट जस्ता पाइरेटेड सामग्री सेयर गर्ने प्लेटफर्म अरू स्रोतमा पर्छन्। इन्टरनेटमा ब्रयाक/पाइरेटेड सफ्टवेयरको डाउनलोडमा यस्ता भाइरसहरू लुकाइएका हुन सक्छन्। यस्ता सफ्टवेयर इन्स्टल गर्दा कम्प्युटरको सुरक्षात्मक प्रणाली (सेक्युरिटी सिस्टम) निष्क्रिय गर्नुपर्ने अवस्था आउँछ। किनभने, सुरक्षा प्रणाली निष्क्रिय नपारेसम्म यस्ता सफ्टवेयर इन्स्टल हुन मान्दैनन्। यस्तो अवस्थामा भाइरस तथा स्पाइवेयरको पहिचान हाम्रो प्रणालीले गर्न पाउँदैन। एक पटक इन्स्टल भइसकेपछि यस्ता भाइरसहरूले फायरवालको सुरक्षा प्रबन्धलाई तोडमोड गरेर आफूलाई वैध एप्लिकेसनको सूचीमा राख्न सक्छन् जसले गर्दा भविष्यमा पनि यस्ता सफ्टवेयरहरू सुरक्षा प्रणालीको पहिचानबाट बाहिरै रहन्छन्।

बजारमा यस्ता कम्प्युटर भाइरस तथा स्पाइवेयरहरूलाई पहिचान तथा नियन्त्रण गर्ने थुप्रै एन्टिभाइरस तथा सेक्युरिटी टुलहरू निःशुल्क तथा सशुल्क उपलब्ध छन्। स्पाइवेयर तथा भाइरसबाट बच्ने उपयुक्त उपाय इन्टरनेटको सुरक्षित प्रयोग नै हो। यसका लागि अपरिचित इमेलबाट आएका अट्याचमेन्ट नखोल्ने, शंकास्पद लिंक क्लिक नगर्ने, निजी र सम्बेदनशील सूचना इन्टरनेटमा

नराख्ने, कसैसँग सेयर नगर्ने, एन्टिभाइसरको प्रयोग गर्ने लगायतका उपाय अपनाउन सकिन्छ । असुरक्षित वेबसाइटहरूको पहुँचलाई नियन्त्रण गर्न आवश्यक पर्ने सेक्युरिटी टुल तथा फायरवाललाई उचित तवरले कन्फिगर वा सेटअप गरेमा सुरक्षित रहन सकिन्छ । यस्तै, नक्कली तथा पाइरेट भएका गेम तथा सफ्टवेयरको प्रयोग नगरेमा पनि यस्ता भाइरस तथा स्पाइवेयरहरूबाट बच्न सकिन्छ ।³ आफूसँग रहेको डेटा समय-समयमा 'ब्याकअप' गर्ने हो भने कथम् यस्ता आक्रमण भइहाले पनि आफ्नो उद्धार गर्न सकिन्छ ।

3 माइक्रोसफ्ट, <https://support.microsoft.com/en-us/windows/protect-my-pc-from-viruses-b2025ed1-02d5-1e87-ba5f-71999008e026>



एन्टिभाइरस

एन्टिभाइरस कम्प्युटरमा प्रयोग हुने एक प्रकारको युटिलिटी सफ्टवेयर हो । यसले प्रयोगकर्ताको कम्प्युटरलाई इन्टरनेट तथा लोकल डाटा सार्ने क्रममा हुन सक्ने भाइरस तथा अन्य अनावश्यक आक्रमणहरूबाट बचाउन सहयोग गर्छ ।¹ यस्ता आक्रमणबाट कम्प्युटर प्रणालीलाई बचाउन एन्टिभाइरसले प्रयोग गर्ने

¹ वेब्रुट, <https://www.webroot.com/us/en/resources/tips-articles/what-is-anti-virus-software>

भाइरस डेफिनिसनको महत्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । भाइरस डेफिनिसन भनेको एन्टिभाइरस निर्माता कम्पनीको विज्ञ समूहले निर्माण गरेको हानिकारक सफ्टवेयर तथा एक्स्टेन्सनहरूको अर्काइभ हो । प्रत्येक पटक एन्टिभाइरसको अपडेटमा नयाँ भाइरस डेफिनिसन पनि अपडेट हुने गर्छ । कम्प्युटरमा भएका कुन फाइल वा एप्लिकेसन हानिकारक हुन् र कुन होइनन् भन्ने यसै अपडेटबाट पत्ता लाग्छ । यदि एन्टिभाइरस सफ्टवेयर त छ तर त्यसमा अपडेट नियमित छैन भने हालसालै फैलिएका भाइरस यसले नचिन्न पनि सक्छ । एन्टिभाइरसले भाइरस डेफिनिसनको आधारमा कम्प्युटर प्रणालीमा रहेका सबै सुरक्षित फाइल तथा एक्स्टेन्सनहरूको रेकर्ड राखेको हुन्छ । विश्वसनीय स्रोतमार्फत प्राप्त भएका रेकर्डहरू मात्र यस क्रममा समावेश गरिन्छन् ।

हरेक पटक स्क्यान गर्दा प्रयोगकर्ताको कम्प्युटर प्रणालीमा रहेका फाइल तथा एक्स्टेन्सनहरूको विवरण भर्खरै अपडेट गरिएका भाइरस डेफिनिसनहरूसँग तुलना हुन्छ । यसरी तुलना हुँदा भाइरस डेफिनिसनमा भएकाभन्दा बाहिरका एक्स्टेन्सनलाई कम्प्युटरले डिसेबल गरेर राखिदिन्छ र प्रयोगकर्तालाई बन्द गरिएका फाइल तथा एक्स्टेन्सनको विवरण जानकारी दिन्छ । प्रयोगकर्ताले प्राप्त सन्देशलाई बेवास्ता गरेमा एन्टिभाइरसहरूले ती फाइलहरूलाई क्वारेन्टाइनमा राख्छन् र आवश्यक परे केही समयमा डिलिट गरिदिन्छन् ।

एन्टिभाइरसको अर्को मुख्य काम भनेको कम्प्युटरमा भएका फाइल भाइरस तथा इन्क्रिप्सनबाट संक्रमित छन् वा छैनन् भनेर निक्योल गर्ने पनि हो । भाइरस डेफिनिसनको डेटाबेसमा भन्दा भिन्न फाइल तथा एक्स्टेन्सन भएका फाइलहरू कम्प्युटरमा भएको खण्डमा एन्टिभाइरसले सकेसम्म ती फाइल तथा एक्स्टेन्सनलाई पुरानै (ओरिजिनल) फाइल भर्सनमा फर्काउन प्रयास गर्छ । यस्तो प्रयास असफल भएमा भाइरस भनेर डिलिटसम्म गरिदिन्छ ।

सामान्यतः हरेक कम्प्युटरमा सुरक्षात्मक एन्टिभाइरस सफ्टवेयर इन्स्टल गरिएको हुन्छ । यस्तो एन्टिभाइरस सफ्टवेयर अपरेटिङ सिस्टम अनुसार फरक-फरक पनि हुन्छ । पछिल्ला भर्सनका माइक्रोसफ्टको विन्डोज अपरेटिङ सिस्टममा डिफेन्डर नामक एन्टिभाइरस सफ्टवेयर प्रयोगमा छ । ओपन सोर्स

अपरेटिड सिस्टममा प्रयोगकर्ताले आफूलाई आवश्यक पर्ने सुरक्षा टुल आफैँले इन्स्टल गर्न सक्छन् ।

बजारमा अपरेटिड सिस्टम अनुसार एन्टिभाइरस सफ्टवेयरहरू पाइन्छन् । विन्डोज अपरेटिड सिस्टमका लागि कास्पर्सकी, बिट डिफेन्डर, एसेट नड ३२, नोर्टन, अभिरा, आभास्ट एन्टिभाइरस आदि उपलब्ध छन् । यस्तै म्याक अपरेटिड सिस्टममा बिटडिफेन्डर, नर्टन, आभास्ट आदि प्रख्यात एन्टिभाइरस हुन् । लिनक्स अपरेटिड सिस्टम आफैँमा सुरक्षित अपरेटिड सिस्टम भए पनि यसमा पनि प्रयोगकर्तालाई सहायता हुने एन्टिभाइरस उपलब्ध छन् । क्लाम एभी, क्लाम टिके, रुककिट हन्टर आदि लिनक्स प्रयोगकर्ताका लागि निःशुल्क उपलब्ध एन्टिभाइरस सफ्टवेयर हुन् ।

कुनै एन्टिभाइरस कति मूल्यमा खरिद गर्नुभयो भन्ने कुराले तपाईं कति सुरक्षित हुनुहुन्छ भन्ने निर्धारण हुँदैन । कतिपय निःशुल्क पाइने एन्टिभाइरसले पनि राम्रो काम गर्न सक्छन् भने कतिपय महँगो एन्टिभाइरसले पनि सोचे अनुसार काम नगर्न सक्छन् । यो त तपाईंको कम्प्युटरमा आएको नयाँ भाइरसबारे एन्टिभाइरसको डेफिनिसन अपडेट गर्ने जानकार छन् कि छैनन् र त्यसको समाधान अपडेटसँगै पठाएका छन् कि छैनन् भन्नेमा भर पर्छ ।²

2 क्लिकमाण्डु, <https://clickmandu.com/2016/09/570.html>



सुरक्षा फायरवाल

अंग्रेजी शब्द 'फायरवाल' को नेपाली अनुवाद 'आगोको पर्खाल' हुन्छ । ठूलो आगलागी भएको ठाउँबाट थप आगो नफैलियोस् भनेर सानो आगोको घेरा बनाउने प्रचलन छ । कम्प्युटर तथा नेटवर्कको दुनियाँमा फायरवालले आगो नभई कम्प्युटर नेटवर्कमार्फत आफ्नो कम्प्युटरमा हुन सक्ने अनधिकृत पहुँचलाई रोक्ने काम गर्छन् । कम्प्युटर फायरवालले इन्टरनेट र अरू नेटवर्क कनेक्सनमा भएका दुई वा दुईभन्दा बढी कम्प्युटर प्रणालीबीच हुने सञ्चारलाई

फिल्टर गर्छ ।¹ यसो गर्नाले इन्टरनेट वा लोकल इन्ट्रानेट नेटवर्कमा मालवेयर तथा भाइरसहरूको संक्रमण रोक्न सकिन्छ । कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको जगतमा फायरवाल एउटा सुरक्षा प्रदान गर्ने सैन्य प्रणाली हो । यसले विभिन्न हानिकारक प्रोग्राममार्फत आफ्नो कम्प्युटर नेटवर्क वा अन्य कम्प्युटर नेटवर्कबीच हुन सक्ने अनधिकृत पहुँचलाई रोक्ने काम गर्छ । फायरवालका कारण कम्प्युटर उपकरणमा निश्चित सूचना तथा विवरण मात्र आउन पाउँछन् जसलाई आफ्नो प्रणालीले अनुमति दिएको हुन्छ ।²

जब प्रयोगकर्ताले कुनै वेबसाइट तथा मोबाइल एप चलाउँछ, त्यति बेला कम्प्युटरको हकमा ब्राउजर र मोबाइलको हकमा मोबाइल एपले कुनै निश्चित सर्भरमा म्यासेज रिक्वेस्ट (सन्देश अनुरोध) पठाउँछ । यसरी एक डिभाइसबाट अनुरोध सिर्जना हुँदा डाटासँगै नेटवर्क पहिचानका विवरणहरू समेत आदान-प्रदान हुन्छन् । प्रयोगकर्ताको अनुरोध ब्राउजर हुँदै सर्भरसम्म पठाउने र सर्भरमार्फत प्रयोगकर्ताको जिज्ञासाको जवाफ ब्राउजरसम्म पुर्याउने काममा 'डाटा प्याकेट'को प्रयोग हुन्छ । 'डाटा प्याकेट' एउटा खामबन्दी चिठी जस्तै हो । जसमा पठाउने डिभाइसका विवरण र पाउने डिभाइसका विवरण प्रस्ट हुन्छन् । यसरी प्याकेट आवतजावत गर्दा कम्प्युटर र नेटवर्कका निर्धारित मार्गमार्फत आवत-जावत गर्छन् जसलाई फायरवालको ढोका अथवा पोर्ट भनिन्छ । यो कार्य अति द्रुत गतिमा स्वचालित हुने भएकोले हामी प्रयोगकर्तालाई ख्यालै हुँदैन ।

आउने र जाने डाटाको नेटवर्क र डिभाइसका विवरण जस्ताको तस्तै छ कि छैन भनेर फायरवालले मूल्यांकन गर्छ । विवरण दुरुस्त भएको खण्डमा यसले प्रयोगकर्ताको डिभाइसमा पस्ने अनुमति प्राप्त गर्छ र केही शंकास्पद विवरण थपघट भए त्यस्तो प्याकेट फायरवालले नष्ट गरिदिन्छ । समग्रमा फायरवालले तपाईंको डिभाइसमा आउने डाटा तथा इन्स्टल भएका सफ्टवेयरको स्रोत, गन्तव्य र आईपी एड्रेस, फाइलको आकार, त्यसले लिने समयलाई निरीक्षण गरी सुरक्षा प्रदान गर्छ ।

1 ब्रिटानिका, <https://www.britannica.com/technology/firewall>

2 टेकपाना, <https://www.techpana.com/2020/49446/>

अनेक प्रकारका फायरवाल अहिले चलनमा छन् । तिनका आ-आफ्नै विशेषता र प्रयोग छन् । खासगरी हार्डवेयर बेस्ड, सफ्टवेयर बेस्ड र क्लाउड बेस्ड गरी तीन प्रकारका फायरवाल प्रयोगमा छन् । हार्डवेयर फायरवाल नेटवर्कको एउटा भौतिक अंगको रूपमा स्थापना गरिएको हुन्छ जसका लागि छुट्टै हार्डवेयर उपलब्ध हुन्छ । डाटा आदान-प्रदान गर्दा नेटवर्कले यो फायरवालमा जाँच र फिल्टर गराएर मात्र पठाउँछ । सफ्टवेयर फायरवाल कम्प्युटरको सफ्टवेयरहरूसँगै एउटा एप्लिकेसनको रूपमा हुन्छ । यसले पनि डाटा आदान-प्रदानमा जाँच र फिल्टर गर्छ तर छुट्टै हार्डवेयरका रूपमा हुँदैन । क्लाउड फायरवालमा चाहिँ फायरवालको सुरक्षा प्रणालीलाई स्थानीय रूपमा प्रयोगकर्ताको डिभाइसमा नराखी नेटवर्क संयन्त्रमा राखिन्छ । डाटा आदान-प्रदानको बेला पहिला यस्तो फायरवालमा पठाएर सुरक्षित भएको पक्का भएपछि मात्र सम्बन्धित डिभाइसम्म आदान-प्रदान हुन्छ ।³

3 टेक टार्गेट, <https://www.techtaraget.com/searchsecurity/feature/The-five-different-types-of-firewalls>



भिपिएन

इन्टरनेट, इन्ट्रानेट वा एक्स्ट्रानेट नेटवर्कको प्रयोग गर्दा तपाईंलाई पहिचान गर्न सकिने विवरणहरू जस्तै: आइपी ठेगाना, तपाईंका डिभाइस वा राउटरका विवरणहरू डाटासँगै आदान-प्रदान हुन्छन्। नेटवर्कभित्रका अनेक सफ्टवेयर, हार्डवेयर हुँदै तपाईंको लक्ष्यमा पुग्दा यस्ता विवरणहरू कसैको ट्र्याकिङ वा फिल्टरमा परेर हस्तक्षेप हुने खतरा हुन्छ। इन्टरनेट सेवा प्रदायक, इन्टरनेट सर्भर वा कतिपय अनुदारवादी सरकारले नै यस्ता जानकारीको नियन्त्रण गरिराखेका

हुन्छन् । यस्तो बेलामा प्रयोगकर्ताको गोपनीयता कायम गर्न नेटवर्कमार्फत पठाइएको सूचनालाई इन्क्रिप्ट गरी ट्रयाक गर्न नसकिने गरी अर्को ठाउँसम्म पुऱ्याउन भर्चुअल प्राइभेट नेटवर्क प्रयोग गरिन्छ । जसलाई छोटकरीमा भिपिएन भनिन्छ । भिपिएनले बिना हस्तक्षेप प्रयोगकर्ताको डिजिटल उपकरण र लक्षित सर्भरबीचको सम्पर्क स्थापना गरिदिन्छ ।¹

भिपिएन सेवा प्रयोग गरेपछि इन्क्रिप्सन भनिने प्रविधिबाट डाटालाई नबुझिने भाषामा परिवर्तन गरिन्छ । साधारण टेक्स्ट (प्लेन टेक्स्ट) विवरणमा अन्य पढ्न नसकिने विवरण मिसाइन्छ । यसलाई साइपरटेक्स्ट भनिन्छ । यो साइपरटेक्स्टलाई भिपिएनले नेटवर्कमा पठाउँछ । साइपरटेक्स्टलाई नेटवर्कको माध्यमबाट अर्को स्थानमा लैजाँदा बाटोमा हुन सक्ने हस्तक्षेपबाट डर हुँदैन । प्रयोगकर्ताको सूचना विवरण अर्को निगरानी गर्ने तेस्रो पक्षले फेला पारे पनि त्यसमा बुझिने गरी केही सूचना प्राप्त हुँदैन । साधारणतया प्रयोगकर्ताहरूले आफ्नो इन्टरनेट ब्राउजिङ गतिविधिलाई कतैबाट नियमन गर्न नसकुन् भनेर पनि भिपिएनको प्रयोग गर्छन् । भिपिएन यस्तो अवास्तविक अथवा भर्चुअल नेटवर्क वा मार्ग हो यसले छुट्टै तार वा नेटवर्कको प्रयोग नगरी सार्वजनिक नेटवर्क तथा इन्टरनेटको मार्गको प्रयोगमार्फत डाटाको सुरक्षित ओसार-पसार गर्छ ।

पहिले-पहिले ठूला व्यापारिक घराना, ठूला संस्था तथा सरकारहरूले आफ्ना सूचना तथा फाइलहरू सुरक्षित राख्न र सुरक्षित स्थानान्तरण गर्न मात्र भिपिएनको प्रयोग गर्ने गर्दथे । कम्प्युटर प्रयोगकर्ता तथा इन्टरनेटमा हुने असुरक्षित गतिविधिको बढोत्तरीसँगै भिपिएन अहिले आम व्यक्ति तथा संस्थाहरूले पनि प्रयोग गर्ने गरेका छन् । भिपिएनले तीन वटा मुख्य काम गर्छन् । पहिलो, यसले असुरक्षित नेटवर्कमा प्रयोगकर्ता र सर्भरबीच डाटा आदान-प्रदान हुँदा डाटालाई इन्क्रिप्ट गर्ने काम गर्छन् । दोस्रो, प्रयोगकर्ताको वास्तविक आइपी ठेगाना लुकाउने काम गर्छन् । तेस्रो, यिनले प्रयोगकर्तालाई अज्ञात (एन्योनोमस)

1 कस्पर्सकाई, <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-a-vpn>

राखी उसको गोपनीयता कायम राख्छन् ।² कतिपय देशमा भिपिएनको प्रयोग सरकार वा नियामक निकायको आँखा छलेर सो देशको इन्टरनेट नेटवर्कमा बन्देज लगाइएका वेबसाइट तथा एप्सहरू हेर्न तथा चलाउन प्रयोग हुन्छ ।

कतिपय अवस्थामा एक देशको सिमाना बाहिरको नेटवर्कबाट बैंक तथा वित्तीय संस्थाका मोबाइल वालेटहरू खोल्न मिल्दैन । यस्तो बन्देजलाई जिओ ब्लकिङ भनिन्छ । यस्तो अवस्थामा आफ्नो वालेट वा इबैंकिङ सञ्चालन गर्न पनि भिपिएन उपयोगी हुन्छ । भूगोलको आधारमा प्रतिबन्धित इन्टरनेट सामग्री भिपिएनको प्रयोगले हेर्न सहज हुन्छ ।

भिपिएन प्रयोगका केही राम्रा फाइदाहरू भएसँगै यसका केही बेफाइदा पनि छन् । भिपिएनको प्रयोगमा हाम्रो उपकरणले सर्भर मानेको अर्को भूगोलमा रहेको भिपिएन सर्भरले हाम्रो वास्तविक सर्भरमा एक्सेस गर्छ र प्राप्त विवरणलाई हाम्रो कम्प्युटर उपकरणमा प्रदान गर्छ । यसो गर्दा भिपिएन ढिलो हुन जान्छ ।³

2 म्याक्स एडी, <https://www.pcmag.com/how-to/what-is-a-vpn-and-why-you-need-one>

3 अन्ना बालुच र केली मेन, <https://www.forbes.com/advisor/business/how-to-choose-a-vpn>



इन्टरनेट अफ थिङ्ग्स (आईओटी)

मानौं तपाईं भोलि बिहान ७ बजे जहाज चढेर काठमाडौंबाट पोखरा जाँदै हुनुहुन्छ। तपाईंले मोबाइलमा आफ्नो उडान समयभन्दा दुई घन्टा अगाडिको अलार्म सेट गर्नुभयो र सुत्नुभयो। तर बिहान ५ बजेको सट्टा ७ बजे मात्रै अलार्म बज्यो। उठेर घडी हेर्दा ७ बजेको देखेर आत्तिनुभयो। तपाईंले हतार-हतार

एयरपोर्टमा फोन गर्दा थाहा भयो कि जहाज खराब मौसमका कारण उडान २ घण्टा ढिलो सरेको रहेछ । सुन्दा अचम्म लाग्छ । तर यो एउटा आजकल निकै सुनिने, बोलिने इन्टरनेट अफ थिङ्ग्स (आईओटी) उपयोगको उदाहरण हो ।

आईओटी भनेको इन्टरनेट तथा नेटवर्कमा जोडिएका डिभाइसहरूबीचको सहकार्यको अवधारणा हो । यसमा जोडिएका डिभाइसले सञ्चालनका क्रममा डाटा उत्पादन गर्छन् । ती डाटालाई नेटवर्कमार्फत अरू डिभाइससँग बाँडिन्छ । अरू डिभाइसले मान्छेको उपस्थिति वा उपस्थितिबिना पनि डाटाले तय गरेको परिस्थिति अनुसारको काम गर्छन् ।¹ माथिको उदाहरणमा तपाईंको मोबाइल फोनले एयरपोर्टको उडान अपडेट डाटा इन्टरनेटमार्फत प्राप्त गर्‍यो र सोही अनुसार तपाईंलाई सूचित गर्‍यो । यस्तै अर्को उदाहरण, तपाईंको करेसाबारीमा माटोमा राखेका सेन्सरले माटोको तापक्रम र सुख्खापना मापन गर्छन् । मापन गरेका विवरण इन्टरनेट, राउटर हुँदै तपाईंको पानी छर्ने मेसिनसम्म पुग्छन् । पानी छर्ने मेसिनले सुख्खापनाको निश्चित सिमाना नाघेपछि आफैँ करेसाबारीमा पानी छर्किन थाल्छ । आवश्यक पानी पुगेपछि पानी छर्ने मेसिन बन्द हुन्छ । अनि पानी छर्ने मेसिनको ट्याङ्की रिक्तै गएपछि इन्टरनेटले विवरण मुल ट्याङ्कीमा पठाउँछ । फेरि रिक्तिएको ट्याङ्की भरिन्छ । यसरी मान्छेको उपस्थितिबिना करेसाबारीको नियमित सिंचाई सम्भव भयो ।

आईओटीमा स्मार्ट माइक्रोवेभ, स्वचालित कार, सेन्सर जडित स्वास्थ्यसँग सम्बन्धित स्मार्ट जस्ता अनेकन उपकरणहरू पर्छन् । तपाईंले हिँड्दै गरेका पाइलाको संख्या मापन गर्ने मोबाइल फोन र हातमा बाँध्ने स्मार्ट वाच जसले तपाईंको ब्लड प्रेसरदेखि मुटुको धड्कनका विवरणसम्म संकलन गर्छ, सबै आईओटी डिभाइसका उदाहरण हुन् ।

आईओटीको अवधारणा सन् १९८२ को सुरुवातमा चर्चामा आएको हो । कार्नेगी मेलन विश्वविद्यालयमा स्थापना गरिएको कोकाकोला भेन्डिङ मेसिन पहिलोपल्ट अपर्नेट प्रविधिसँग जोडिएको थियो जो कोकाकोला चिसो छ

1 अलेक्जेन्डर गिलिस, <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>

कि छैन भन्ने सूचना पठाउन सक्षम थियो ।² यसको विकसित ढाँचालाई बिल जोयले डिभाइस टु डिभाइस सञ्चारको परिकल्पनाका रूपमा सन् १९९९ मा दाबोसमा आयोजित विश्व इकोनोमिक फोरममा प्रस्तुत गरेका थिए ।³

सेन्सर भएका उपकरण तथा सामग्री आईओटीको त्यस्तो प्लेटफर्मसँग जोडिएका हुन्छन् जसले अन्य उपकरणबाट डाटा एकीकृत गर्छन् । र, खास आवश्यकता पूरा गर्न बनाइएका सफ्टवेयर एप्लिकेसन्सको साथ लिएर डाटा संश्लेषण र विश्लेषण गर्छन् । यसबाट आईओटी प्लेटफर्मले कुन जानकारी उपयोगी छ र कुन छैन भन्ने निश्चय गर्छ । यी जानकारीलाई नेटवर्कमा जोडिएका डिभाइसलाई परिचालन गर्न मात्र होइन, अनेक उपयोगमा ल्याउन सकिन्छ ।

उदाहरणका लागि, यदि तपाईंको कार निर्माण व्यवसाय छ भने तपाईंलाई जान्ने इच्छा हुन सक्छ कि छालाले मोडिएको सिटको माग बढी छ वा रेक्जिनले मोडिएको सिटको ? कारको कुन रङ लोकप्रिय छ ? यस्तै, डिपार्टमेन्टल स्टोरले आफ्ना अनेक स्थानमा भएका सीसी क्यामेराको सहायताले खिचिएका तस्बिरहरूको डाटा विश्लेषण गरेर कतापट्टि ग्राहकहरूको भीड लाग्छ भन्ने पत्ता लगाउँछ । बिलिड कम्प्युटरमा भएका डाटाको उपयोग गरेर कुन वस्तुको बिक्री बढ्ता भइरहेको छ भन्ने पत्ता लगाइन्छ । बिक्री डाटालाई आपूर्तिसँग स्वचालित रूपले जोड्नाले डिपार्टमेन्टमा भएका लोकप्रिय वस्तु 'स्टकआउट' नहुने व्यवस्था मिलाउन सकिन्छ । आपसमा इन्टरनेट वा नेटवर्कका माध्यमले जोडिएका सामग्री या उपकरणले रियल-टाइममा लिएको जानकारीका आधारमा मानिसहरूले सुसूचित गर्ने निर्णय लिन सक्छन् । यसबाट पैसा र समय दुवैको बचत हुन्छ ।

आजकल आईओटीको उपयोग अनेक क्षेत्रमा हुन थालेको छ। भर्चुअल चस्मा, फिटनेस ब्यान्ड, जीपीएस ट्र्याकिङ बेल्ट आदिले हामीलाई स्वास्थ्यसँग

2 इलेभेन फिफ्टी एकाडेमी, <https://elevenfifty.org/blog/the-history-of-the-internet-of-things>

3 जेसन पोन्टिन, <https://www.technologyreview.com/2005/09/29/230292/etc-bill-joys-six-webs>

सम्बन्धित सूचनाहरू उपलब्ध गराएर आकस्मिक घट्न सक्ने दुर्घटनाबाट जोगाएका छन् । अस्पतालमा यही प्रविधिमा आधारित स्मार्ट बेड समेत राख्न थालेको छ । यसको उपयोगले ट्राफिक व्यवस्थापनमा पनि सहयोग मिल्छ । कृषिका क्षेत्रमा माटो जाँचदेखि लिएर पैदावार छनोटसम्ममा यसको उपयोग हुन थालेको छ ।



आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स

‘हेलो सिरी, क्यान यु प्लिज राइट एन इमेल फर मी?’ आइफोनको सिरी एप्लिकेसन सुरु गरेर यसो भन्नुभयो भने उक्त एप्लिकेसनले तपाईंलाई कसलाई इमेल लेख्ने, इमेलको विषय र विवरणमा के राख्ने भनेर सोध्छ । तपाईंले भने अनुसार औंलाले टाइप नै नगरी इमेल लेख्न र साथीलाई पठाउन सघाउँछ । आजकलका कतिपय डिजिटल डिभाइसले मानिसले आदेश गरेको काम गर्ने र काम गरेर के नतिजा आयो भनेर जानकारी दिने जस्ता दोहोरो अन्तर्क्रिया गर्न

सकछन् । अझ मान्छेसँग कुराकानी गर्नकै लागि बनेका गुगल होम, अमेजन अलेक्सा जस्ता डिभाइसले त परिवारका सदस्यले जस्तै कुराकानी गर्न सकछन् । एउटा निर्जीव मेसिनले मानिसले जस्तै दोहोरो कुरा गर्न कसरी सकेको होला ?

आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स (एआई) अर्थात् कृत्रिम बौद्धिकतालाई मेसिन इन्टेलिजेन्स पनि भनिन्छ । यो प्राकृतिक बौद्धिकता जस्तै मेसिनहरूले प्रदर्शन गर्ने बौद्धिकता हो ।¹ मानव वा अन्य प्राणीले प्रदर्शन गर्ने बुद्धि भनेको समस्यालाई चिन्नु र त्यसको समाधान गर्नु हो । कसैले केही सोध्यो भने त्यसको उचित जवाफ फर्काउनु, कसैको दुःख सुनेर पिर मान्नु र जोक सुनेर हाँस्नु, गाली सुन्दा रिसाउनु, प्रशंसाले खुसी हुनु आदि मानवीय बौद्धिकताका केही उदाहरण हुन् । नचिनेको मानिस घरभित्र छिर्दा रिसाएर भुक्नु र घरकै मान्छे छिर्दा रमाएर पुच्छर हल्लाउनु कुकुरले प्रदर्शन गर्ने बौद्धिकता हो । यी प्राकृतिक बौद्धिकताका उदाहरण हुन् । मेसिनलाई पनि यस्तै कुरा गर्न सक्ने बनाउन चाहिने प्रविधि नै कृत्रिम बौद्धिकता हो । कृत्रिम बौद्धिकताको उपयोगले मेसिन पनि समस्यालाई चिनेर त्यसको समाधान गर्न सक्षम हुन्छ ।²

एआईको औपचारिक अवधारणा भने सन् १९५६ मा न्यू ह्याम्पसायरको डर्टमाउथ कलेजमा भएको सम्मेलनपश्चात् आएको हो । उक्त सम्मेलनमा जोन म्याक कार्थीले एआईका बारेमा व्याख्या गरेका थिए । तत्पश्चात् आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको अध्ययन र उपयोगमा वैज्ञानिकहरू लागिरहेका छन् । एआईको विकास र प्रयोग एउटा निश्चित क्षेत्रमा मात्र सीमित छैन । समस्यालाई महसुस गर्ने र समाधान गर्ने मानवीय क्षमताहरू (पाँच प्रकारका क्षमता) मध्ये एक वा एकभन्दा बढी उपयोग गरेर एआई डिभाइसको निर्माण गरिएको हुन्छ । ती पाँच प्रकारका आधारभूत क्षमता दृश्यावलोकन/अनुभूति, श्रवण/संवाद, स्मरण, विचार-विमर्श र सम्पादन हुन् ।

1 पुल, म्याकवर्थ र गोएबल, <https://www.cs.ubc.ca/~poole/ci.html>

2 रसेल र नोर्भिग, *आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स: ए मोडर्न अप्रोच* (दोस्रो संस्करण), न्यु जर्सी: प्रेन्टिस हल

सन् १९९७ मा आईबीएमले तयार गरेको कम्प्युटरले चेस प्रतिस्पर्धा गर्दा चेस च्याम्पियन ग्यारी कास्पारोभलाई जित्यो । सन् २००५ मा स्टान्लीले स्वचालित कार प्रदर्शन गर्‍यो । सन् २०११ मा एप्पलले कम्प्युटरमा 'सिरी' नामक कृत्रिम सहयोगी भित्र्यायो । सन् २०१६ मा सोफिया नामक एआईको उपयोग गरिएकी ह्यमनाइज्ड रोबोटको निर्माण गरियो । सन् २०१८ मा आईबीएमले नेचरल ल्याङ्ग्वेज प्रोसेसिङ इन्जिन 'बर्ट' को निर्माण गर्‍यो । सन् २०२० मा बैदुले एआई अल्गोरिदमको उपयोग गरेर कोभिडको भ्याक्सिन बनाउने काममा सहयोग लिन सकिने वातावरण बनाए । सोही अल्गोरिदमको सहायताले अन्य तरिकाभन्दा १२० गुणा छिटो, मात्र २७ सेकेन्डमा 'आरएनए' सिक्वेन्स पत्ता लाग्यो । सन् २०२२ मा 'अमिका' नामक मानवीकृत रोबोटको निर्माणलाई एआईको अझ ठूलो उपलब्धि मानिएको छ ।

ठूलो परिमाणको डाटा र बौद्धिक 'अल्गोरिदम' को प्रयोगबाट कृत्रिम बौद्धिकता हासिल गरिन्छ । बढीभन्दा बढी डाटाको उपयोग गर्ने प्रक्रिया नै अल्गोरिदम हो । यसैले एआई डिभाइस वा सफ्टवेयरले समस्या समाधानको चरणबद्ध प्रक्रियामा अल्गोरिदमको ठूलो महत्त्व छ । कम्प्युटरका एप्लिकेसनमा पनि यही अल्गोरिदमको प्रयोग गरिएका हुन्छन् ।

एटिएम मेसिनमा कार्ड छिराएर पैसा निकाल्नु र रेस्टुरेन्टमा रोबोट वेटरले खानेकुरा टेबुलसम्म लैजानु पनि एआईका साना नमुना हुन् । मोबाइल क्यामेराले अनुहार पहिचान गर्नु, हाम्रो बोलीको नक्कल गर्नु, कम्प्युटरले व्याकरणको जाँच गर्नु, गुगलमा कुनै कुरा खोज्दा उचित नतिजा आउनु, सेल्फ ड्राइभिङ कारलाई चलाउन नपर्नु, हामीसँग कम्प्युटरले चेस खेल्नु आदि थुप्रै काम एआईका देन हुन् । मेसिनहरूले हामीभन्दा छिटो र सम्पूर्ण रूपले काम गर्न सक्छन् । मेसिनले हामीले झैं गल्ती गर्ने सम्भावना पनि हुँदैन । हामीलाई एउटै काम गरिरहन पट्यार लाग्छ । तर मेसिनले जोखिमयुक्त वातावरणमा पनि सहजै र पट्यार नमानी काम गर्न सक्छन् । मानिसले झैं मेसिनले ठग्नैदैनन् । यिनीहरू भावनामा बग्दैनन् । मेसिन हामी झैं थाक्ने र बिसाउने पनि गर्दैनन् । कृत्रिम बौद्धिकताका यस्ता अनेक फाइदा छन् ।



अल्गोरिदम

सामान्यतः कुनै पनि समस्या समाधानका लागि चरणबद्ध रूपमा गरिने प्रक्रिया वा नियमहरूको सेटलाई अल्गोरिदम भनिन्छ । अल्गोरिदमको प्रयोग कम्प्युटर विज्ञान एवं सूचना प्रविधिका क्षेत्रमा बढ्दै गएको छ । हामीले कम्प्युटर एप्लिकेसनहरू वा सफ्टवेयर बुझेपछि अल्गोरिदम बुझ्न अझ सजिलो हुन्छ । अरू सामान्य सफ्टवेयरहरूमा जस्तै अल्गोरिदम पनि कम्प्युटर प्रोग्रामिङबाट निर्देशनहरूका सेट तयार गरिन्छ । तर अल्गोरिदमले ठ्याक्कै समाधान गर्नुपर्ने

समस्याको विवरण प्राप्त गर्छ र समाधानलाई नतिजाको रूपमा उत्पादन गर्छ ।¹ त्यस्ता निर्देशित कार्यहरू हार्डवेयर वा सफ्टवेयरमा आधारित हुन्छन् र चरणबद्ध रूपमा सञ्चालित हुन्छन् ।² एउटै सफ्टवेयरमा पनि धेरै अल्गोरिदम सेटहरू प्रयोग भएको हुन सक्छन् ।

इन्पुटको रूपमा उपलब्ध डाटा लिएर अल्गोरिदमले निर्देशनहरूको सेट हुँदै काम अगाडि बढाउँछ । यस्ता इन्पुटहरू संख्या वा शब्दको रूपमा हुन सक्छन् । इन्पुट डेटालाई निर्देशनहरूको सेट वा गणनाहरूमार्फत प्रसोधन गर्दा अंकगणित र निर्णय प्रक्रिया समावेश हुन सक्छ । आउटपुट अल्गोरिदमको अन्तिम चरण हो र यसमा समाधान वा नतिजा के निस्क्यो भन्ने प्राप्त हुन्छ ।

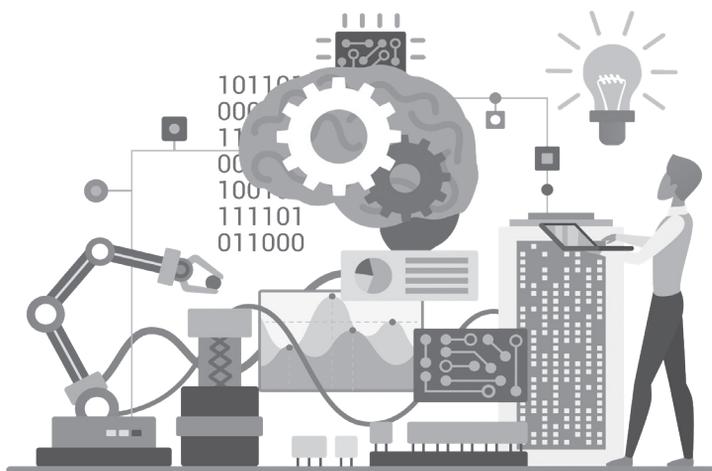
उदाहरणका लागि, गुगलको सर्च इन्जिनमा हामीले खोजीका लागि उपलब्ध गराउने शब्दहरूलाई अल्गोरिदमले इन्पुटको रूपमा लिन्छ र खोजी गर्न डेटाबेसमार्फत निर्देशनहरूको सेट परिचालन गर्छ र नतिजा उपलब्ध गराउँछ । धेरै अल्गोरिदमले इन्पुट निर्देशन लागू गर्न स्वचालन चरणहरू बनाउँछन् र ती चरणहरू एकपछि अर्को पार गर्दै नतिजा वा समस्याको समाधानमा पुगिन्छ ।

अल्गोरिदम हुनका लागि यसका निश्चित विशेषता हुनुपर्छ । पहिलो, अल्गोरिदमका प्रत्येक चरण स्पष्ट हुनुपर्छ । एकमात्र अर्थ लाने गरी निर्देशित हुनुपर्छ, अनेकार्थी हुनु हुँदैन । दोस्रो, अल्गोरिदमले लिने इन्पुटहरू र दिने नतिजाहरू राम्रोसँग परिभाषित भएको हुनुपर्छ । तेस्रो, समयबद्ध अर्थात् समयसीमासँग बाँधिएको हुनुपर्छ । यो एक सीमित समयसम्म कार्यान्वयन भई तत्पश्चात् समाप्त हुनुपर्छ । चौथो, सम्भाव्य अर्थात् सरल, सामान्य र व्यावहारिक हुनुपर्छ जसका कारण यो उपलब्ध स्रोतहरूसँग सजिलै कार्यान्वयन गर्न सकियोस् । पाँचौं, भाषा स्वतन्त्रता अर्थात् डिजाइन गरिएको अल्गोरिदमको भाषा स्वतन्त्र हुनुपर्छ । यसमा कुनै पनि भाषामा लागू गर्न सकिने सादा निर्देशनहरू हुनुपर्छ र आउटपुट अपेक्षित हुने निश्चय हुनुपर्छ ।

1 मरियम वेबस्टर अनलाइन डिक्सनरी, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/algorithm>

2 एन्थोनी ग्राफ्टन, *इन्फर्मेसन: ए हिस्टोरिकल कम्प्यानीयन*

अल्गोरिदमका निश्चित गुणहरू हुन्छन् । जस्तो, यो निश्चित समयपछि समाप्त हुनुपर्छ । यसले कम्तीमा एक आउटपुट उत्पादन गर्नुपर्छ । यसले शून्य वा बढी इनपुट लिनुपर्छ । इनपुट बमोजिमको अपेक्षित आउटपुट दिन सक्षम हुनुपर्छ । अल्गोरिदममा प्रत्येक चरण प्रभावकारी हुनुपर्छ । अर्थात् प्रत्येक चरणमा निर्देशन बमोजिम निरन्तर रूपमा काम भएको हुनुपर्छ ।



मेसिन लर्निङ

तपाईंले फेसबुकमा कुनै साथीको तस्बिर अपलोड गर्दा तस्बिर फलानो मान्छेको हो भनेर फेसबुकले पत्ता लगाउन सक्छ । किनकी, उक्त साथीका अरू तस्बिर पनि पहिला नै फेसबुकमा हुन्छन् । पुराना तस्बिरसँग नयाँलाई तुलना गरेर फेसबुकले यो तस्बिर फलानो मान्छेको हो भनेर तपाईंलाई ट्याग गर्न सिफारिस गर्न सक्षम भएको हो । मेसिन लर्निङ भनेको डिजिटल डिभाइसले अड्क, अक्षर, तस्बिर, आवाज जस्ता डाटा इन्पुटको रूपमा प्राप्त गर्दा यो के हो भन्ने

बुझ्ने क्षमता हो । त्यो बुझ्नका लागि डिभाइस वा डिभाइस जोडिएको नेटवर्कमा पहिला नै उस्तै जानकारी उपलब्ध हुन्छन् ।¹

आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सका अनेक अभ्यासमध्ये मेसिन लर्निङ पनि धेरै प्रयोगमा आउँछ । मेसिन लर्निङले एप्लिकेसनहरूलाई अझ यथार्थ र सही ढङ्गले नतिजा प्रस्तुत गर्न सघाउँछ । मेसिन लर्निङ अल्गोरिदमले नेटवर्कमा प्राप्त भएका पुराना र नयाँ डाटालाई उपयोग गरेर नयाँ नतिजा निकाल्ने काम गर्छ ।² डाटालाई मेसिन लर्निङ अल्गोरिदममा उपलब्ध गराएपछि अल्गोरिदमले सही तरिकाले काम गरेको छ कि छैन भन्ने जाँच गरिन्छ । यसरी जाँच गर्दा सुरुमा जानिएका विषयको उपयोग गरिन्छ जसले गर्दा यसबाट यही नतिजा निस्कन्छ भन्ने सुरुमै थाहा होस् । यदि चाहेको नतिजा निस्किएन भने डाटा अल्गोरिदमलाई पुनः व्यवस्थित गरिन्छ । यो कार्य तबसम्म दोहोर्याइन्छ जबसम्म चाहेको परिणाम प्राप्त हुँदैन । यसरी मेसिन लर्निङ अल्गोरिदमले लगातार स्वयंलाई सबल बनाउँदै जान्छ र सही नतिजा दिन सक्षम हुन्छ ।³

मेसिन लर्निङका चार प्रकारका कार्यविधिहरू छन् ।⁴ पहिलो, पर्यवेक्षित लर्निङ अर्थात् सुपरभाइज्ड लर्निङ । यस प्रकारको मेसिन लर्निङमा निश्चित डाटाका साथ अल्गोरिदमको आपूर्ति गरिन्छ । अल्गोरिदमका लागि डाटा उपलब्ध गराउने इन्पुट र त्यसबाट प्राप्त हुने आउटपुट दुवै निर्दिष्ट अर्थात् निश्चित हुन्छन् । दोस्रो, पर्यवेक्षण नगरिएको लर्निङ । यस प्रकारको मेसिन लर्निङमा लेबल नभएका डाटा पनि अल्गोरिदममा सामेल गरिन्छन् । तेस्रो, अर्ध पर्यवेक्षित लर्निङ । मेसिन लर्निङको यस कार्यविधिमा अल्गोरिदमका लागि पूर्ववर्ती दुवै प्रकारका डाटाहरूको मिश्रण गरिन्छ । र, चौथो, सुदृढीकृत लर्निङ । यस किसिमको मेसिन लर्निङमा सामान्यतया वैज्ञानिकहरू एक

1 सारा ब्राउन, <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>

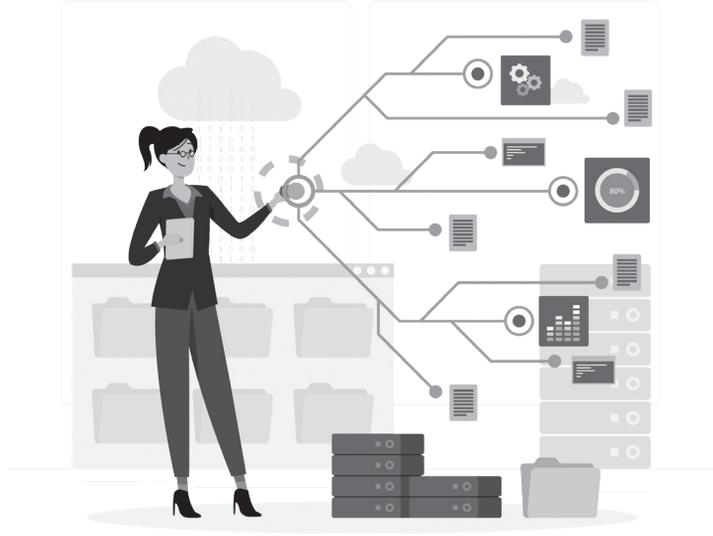
2 टम मिचेल, *मेसिन लर्निङ*, १९९७

3 जेरोम एच फ्राइडम्यान, *डाटा माइनिङ एन स्ट्याटिस्टिकस्: ह्याटस् द कनेक्सन ?*, १९९८

4 सी.एम. बिशप, *प्याटर्न रेकग्निशन एन मेसिन लर्निङ*, बिशप

किसिमको अल्गोरिदमको प्रोग्रामिङ गर्छन् जसलाई पोजिटिभ वा नेगेटिभ सङ्केत दिइन्छ र काम पूरा गर्ने तरिका बताउँछन् । तर आउटपुटका लागि अल्गोरिदम आफैं आफ्नो बाटो तय गर्छ ।

मोबाइल फोनमा अनुहार चिनेर वा औंलाको छाप चिनेर लक खोल्ने तरिका पनि मेसिन लर्निङ नै हो । तपाईंको औंलाको छाप वा अनुहारको विवरण एक पटक डिभाइसमा राखेपछि हरेक पटक फोनले त्यसकै विवरणसँग तुलना गरेर तपाईं वा अरू कसैले लक खोल्न खोज्दै छ भन्ने पत्ता लगाउँछ । सामाजिक सञ्जालको 'रिकमेन्डेसन' इन्जिनलाई पनि मेसिन लर्निङकै उदहारणका रूपमा लिन सकिन्छ । प्रत्येक सदस्यको व्यक्तिगत रुचि र पोस्टहरूलाई प्रोसेसिङ गरेर रुचि र पोस्टसँग मिल्ने कुराहरू हाम्रा अगाडि ल्याइन्छ । यो कार्य मेसिन लर्निङको उपयोगबाट पूरा भएको हो ।



बिग डाटा

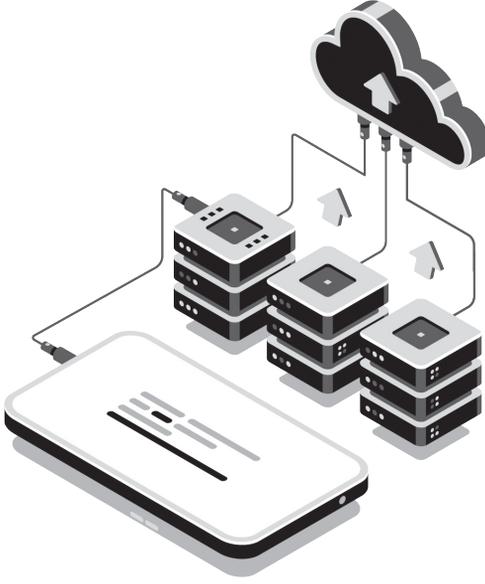
बिग डाटा भन्नाले डाटाको ठूलो भण्डारण भनेर बुझिन्छ । र, डाटा अर्थात् डिजिटल माध्यममा राख्न मिल्ने विविध सामग्री, सूचना, दस्तावेज आदिलाई बुझ्न सकिन्छ । यस हिसाबले हेर्दा बिग डाटा भनेको धेरैभन्दा धेरै डिजिटल सामग्रीहरूको उपस्थिति हो ।¹ अझै सूक्ष्म विश्लेषण गर्ने हो भने बिग डाटाले विभिन्न

1 टम ब्रु, स्ट्याटिस्टिकल पावर एनालिसिस एन्ड द कन्टेम्पोररी 'क्राइसिस' इन सोसल साइन्सेस् / जर्नल अफ मार्केटिङ एनालिटिक्स, २०१६

डाटा सेटहरूलाई बुझाउँछ जुन धेरै ठूला वा जटिल किसिमका हुन्छन् र परम्परागत डाटा-प्रशोधन सफ्टवेयरद्वारा सजिलै प्रशोधन गर्न सकिँदैन । अत्यन्तै जटिल र धेरै डाटाहरूको संग्रह भए पनि मेसिन लर्निङ, अल्गोरिदम र आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सका अभ्यासमा यिनै डाटाले कच्चा पदार्थको रूपमा काम गर्छन् ।

विश्लेषणका लागि ठूलो मात्रामा डाटा संकलन गर्ने कार्य धेरै पुरानो भए पनि सन् २००० को दशकको सुरुवातमा आइपुगेपछि मात्रै बिग डाटाको अवधारणाले एउटा गति समाप्त सकेको हो । बिग डाटा मूल रूपमा तीन मुख्य अवधारणाहरू- मात्रा, विविधता र वेगसँग सम्बन्धित हुने कुरालाई महत्त्व दिएर डाटाविज्ञ एवं विश्लेषक डग लेनीले डाटालाई तीन स्वरूपमा परिभाषित गरेका छन् । पहिलो, मात्रा अर्थात् भोल्युम । हामी विभिन्न स्रोतहरूबाट डाटा संकलन गर्छौं । त्यस्ता स्रोतहरूमा आईओटी उपकरण, औद्योगिक उपकरण, भिडियो, चित्र, अडियो, सामाजिक सञ्जाल जस्ता अनेक स्रोत पर्छन् । विगतमा यस्ता डाटालाई जम्मा गर्न र प्रशोधन गर्न निकै महँगो र शक्तिशाली हार्डवेयर तथा सफ्टवेयर जरुरी हुन्थ्यो । तर आजकल क्लाउड कम्प्युटिङ र क्लाउड स्टोरेज जस्ता नयाँ प्राविधिक संरचनाले भण्डारण र प्रशोधन सहज भएको छ । दोस्रो वेग अर्थात् भेलोसिटी । इन्टरनेट अफ थिङ्ग्सको वृद्धि सँगसँगै अभूतपूर्व गतिमा डाटा उत्पादन भइरहेका छन् । उदाहरणका लागि फेसबुकमा दिनमै लाखौं पोस्ट र तस्वीर अपलोड भइरहेका छन् । ट्विटरको पनि त्यस्तै अवस्था छ । तिनीहरूको व्यवस्थापन उस्तै गतिमा गर्न सक्नुपर्ने हुन्छ । यस अद्भुत गतिले डाटाको वृद्धि हुने अवस्था र बढिरहेको डाटाको व्यवस्थापन गर्ने गतिलाई वेग अर्थात् भेलोसिटीले जनाइन्छ । तेस्रो, विविधता अर्थात् भेराइटी । डाटा एउटै स्रोत वा एकै प्रकारका उपलब्ध हुन्छन् भन्ने छैन । निश्चित ढाँचामा बाँधिएका, केही डाटा मात्र ढाँचामा बाँधिएका र कुनै ढाँचामा नरहेका तीन प्रकारका डाटा स्रोतबाट प्राप्त हुन्छन् ।

विकसित अर्थतन्त्रहरूले डाटामा आधारित प्रविधिहरू बढ्दो रूपमा प्रयोग गर्दै आएका छन् । एक सर्वेक्षण अनुसार, विश्वव्यापी रूपमा भण्डारण गरिएको डाटाको एक तिहाई अल्फान्युमेरिक टेक्स्ट र स्थिर छवि भएको डाटाको रूपमा विद्यमान छ, जुन अधिकांश बिग डाटा प्रयोक्ताहरूका लागि सबैभन्दा उपयोगी ढाँचा हो ।



क्लाउड कम्प्युटिङ र क्लाउड स्टोरेज

अंग्रेजी 'क्लाउड' शब्दले नेपालीमा बादल बुझिने भए पनि कम्प्युटर वा नेटवर्क दुनियामा प्रयोग हुने क्लाउड शब्दको बादलसँग कुनै सम्बन्ध छैन । तर डिजिटल क्लाउडलाई पनि सम्झन सहज होस् भनेर संकेतको रूपमा भने बादलकै प्रयोग गरिन्छ । पछिल्लो समय क्लाउड शब्दको प्रयोग धेरै हुन थाले पनि क्लाउड

कम्प्युटिङ नयाँ अवधारणा होइन । सन् १९६० को प्रारम्भमै शोधकर्ताहरूले क्लाउड कम्प्युटिङ पनि पानी, दूरसञ्चार वा बिजुली जस्तै उपयोगी सेवा हुनेछ भन्ने विचार प्रस्तुत गरेका थिए ।¹

सामान्यतः तपाईंले कम्प्युटर वा अरू डिजिटल डिभाइस प्रयोग गर्दा आफ्ना डिभाइसमा भएका सफ्टवेयर र हार्डवेयर मात्र प्रयोग गर्नुहुन्छ । फोटो, भिडियो वा अरू कुनै डिजिटल सामग्री तयार गरेपछि आफ्नै डिभाइसको हार्डवेयरमा जम्मा गर्नुहुन्छ । हार्डवेयरको क्षमता पूरा भएपछि नयाँ हार्डवेयर खरिद गर्नुहुन्छ वा पुरानोलाई खाली गर्नुहुन्छ । जे जति तपाईंको डिभाइस चलाउन चाहिने स्रोत हुन ती सबै तपाईंसँगै साथमा हुन्छन् । तर क्लाउड कम्प्युटिङमा भने आफूसँग भएको डिभाइसले नेटवर्कमार्फत अरू डिभाइसका सफ्टवेयर, हार्डवेयरमा पहुँच पाउँछन् । आफूसँग सफ्टवेयर वा ठूलो क्षमताको हार्डवेयर नहुँदा पनि टाँढैबाट त्यस्ता स्रोतमा पहुँच पाउँछन् ।

क्लाउड कम्प्युटिङ एक सेवा मोडल हो जसले सूचना प्रविधिको उपयोग गरी ग्राहकहरूलाई इन्टरनेटमा कम्प्युटिङ स्रोतहरू प्राप्त गर्न अनुमति दिन्छ । छरिएर रहेका विभिन्न कम्प्युटिङ प्रणालीहरूलाई इन्टरनेटको माध्यमले एकआपसमा सम्बन्धित बनाएर एकै समस्यामा सबैले सँगै काम गर्न सकून् र स्रोतको उपयोग गर्न पाऊन् भन्ने नै क्लाउड कम्प्युटिङको अवधारणा हो ।² क्लाउड कम्प्युटिङका अनेकन उपयोग भए पनि मुख्यतः आफूले खरिद नगरी वा आफ्नो डिभाइसमा स्थापना नै नगरी सफ्टवेयरहरू चलाउन (जस्तै: गुगल डक्स र अफिस ३६०), डेटालाई स्टोर गर्ने र पुनः प्राप्ति गर्ने (जस्तै: ड्रूपबक्स र गुगल ड्राइभ), वेबसाइट र ब्लग होस्ट गर्ने (क्याउड होस्टिङ सर्भिसहरू), अडियो र भिडियोलाई स्ट्रिम गर्ने (भिमेयो, आइभिएम क्लाउड स्ट्रिम) जस्ता सेवाहरू अत्यन्तै लोकप्रिय छन् ।

1 माटैरट रोउस, <https://www.techopedia.com/definition/2/cloud-computing>

2 फर्नांडो जे कर्बेटो, एन एक्सपेरिमेन्टल टाइम-सेयरिङ सिस्टम । एसजेसीसी प्रोसिडिङ्गस्, २००९

अनेक क्लाउड सेवाहरूमध्ये सर्वसाधारण प्रयोगकर्ताले बढी प्रयोग गर्ने क्लाउड स्टोरेज अर्थात् क्लाउड भण्डारण एक हो । क्लाउड स्टोरेज भनेको आफूभन्दा पर रहेको भर्चुअल स्पेसमा हुने भण्डारण हो । यसको प्रयोगले आफ्नो कम्प्युटर वा मोबाइल फोनमा डाटा राख्ने ठाउँ नभएको अवस्थामा वा डाटा सुरक्षित तवरले राख्न र आवश्यक पर्दा प्राप्त गर्नको लागि प्रयोग गरिन्छ । यसरी प्रायः क्लाउड स्टोरेजमा डाटा पठाउँदा सुरक्षित तवरले बनाइएको कोड (इन्क्रिप्टेड) लाई कनेक्सनका माध्यमले पठाउने र सोही प्रक्रियाको प्रयोग गरेर डाउनलोड गर्ने गरिन्छ ।³ क्लाउड भण्डारण भनेको तपाईंले आफ्नो यन्त्रमा नभई जहाँबाट पनि अनलाइन पहुँच गर्न सकिने सर्भरमा आफ्नो डाटा (फाइल, तस्वीरहरू, डकुमेन्ट आदि) सुरक्षित गर्नु हो । सरल रूपमा बुझ्नुपर्दा यदि तपाईंले गुगलको पिकासो सेवामा आफ्ना तस्वीरहरू अपलोड गर्नुहुन्छ भने, तपाईंले तिनीहरूलाई कुनै पनि कम्प्युटरमा लगइन गरेर जहाँसुकैबाट पनि हेर्न वा डाउनलोड गर्न सक्नुहुन्छ ।⁴

क्लाउड स्टोरेजका कतिपय निःशुल्क र कतिपय निश्चित शुल्क तिर्नुपर्ने प्लेटफर्महरू चलतीमा छन् । ड्रप बक्स, वन ड्राइभ, गुगल ड्राइभ, गुगल क्लाउड स्टोरेज, आइक्लाउड ड्राइभ लगायतका प्लेटफर्म बढी प्रयोगमा छन् । यस किसिमका क्लाउड स्टोरेजले आफ्नो सेवामा सुरक्षाको प्रत्याभूति गरेका हुन्छन् ।

3 साइमन हिल, <https://www.wired.com/gallery/best-cloud-storage-services>

4 एस. रिया, सी र अरू, मेन्टेनेन्स-फ्री ग्लोबल डेटा स्टोरेज, २००१



इ-गभरमेन्ट र इन्टरनेट गभरनेन्स

इ-गभरमेन्ट र इन्टरनेट गभरनेन्स सुन्दा उस्तै हो कि जस्तो सुनिन्छ । दुवै इन्टरनेट प्रविधिसँग जोडिएका शब्दावली भए पनि समेट्ने कुरामा भने भिन्नता छ । इ-गभरमेन्टलाई नेपालीमा विद्युतीय सरकार वा डिजिटल सरकार भनेर प्रचलनमा ल्याइएको छ भने इन्टरनेट गभरनेन्स भनेको इन्टरनेट प्रविधिसँग जोडिएर आउने विषय र सरोकारका बहु-पक्षधरबीचको नीति, नियमन र संयुक्त

व्यवस्थापन हो ।¹ सरकारी तथा सार्वजनिक सेवाहरू डिजिटल प्रविधिमा आधारित हुँदै गएपछि यसको बारेमा जानकारी राख्न सर्वसाधारणका लागि समेत जरूरी बन्दै गएको छ ।

सरकारले आफ्ना नागरिकलाई प्रदान गर्ने सेवाहरू छिटो, भरपर्दो र कम खर्चिलो बनाउन परम्परागत कागजात र भौतिक उपस्थितिबिना इन्टरनेट र डिजिटल प्रविधिको प्रयोग गरेर उपलब्ध गराउँछ भने त्यो इ-गभर्मेन्ट अर्थात् डिजिटल सरकार हो । प्रविधिमा निर्भरता हुँदा भ्रष्टाचार कम हुने, पारदर्शिता वृद्धि हुने, नागरिकबीचमा भेदभाव कम हुने, भौतिक दूरीका कारण सेवाबाट नागरिक वञ्चित हुन नपर्ने जस्ता अनेकन डिजिटल सरकारका फाइदा छन् । उदाहरणका लागि, तपाईंको राहदानीको म्याद सकिन लागेको छ भने संसारको कुनै देश वा नेपालको कुनै जिल्लामा बसेर अनलाइनबाटै आवेदन र रकम भुक्तानी गर्न सक्नुहुने भयो । ठेगाना उपलब्ध गराएपछि सरकारले तपाईंको अहिलेकै ठेगानामा नवीकरण भएको राहदानी उपलब्ध गराउन सक्ने भयो । यसले समय र पैसाको बचत मात्र होइन, सरकारलाई पनि भीडभाड र कर्मचारी व्यवस्थापनमा सहयोग हुने भयो ।

इ-गभर्मेन्टले सरकारी सेवा वितरणमा मात्र नभई सरकारसँग नागरिकको दोहोरो अन्तर्क्रियाको अवसर सिर्जना गराउँछ । सरकारका आफ्नै अड्गहरू, गैरसरकारी र निजी संस्थानहरूसँगको सहकार्य र समन्वयलाई बढाउँछ ।² इ-गभर्मेन्ट प्रभावकारी रूपले लागू हुन विद्युत्, इन्टरनेट र दूरसञ्चार पूर्वाधार, दक्ष जनशक्ति, आवश्यक सफ्टवेयर र हार्डवेयरको उपलब्धता हुन जरूरी छ । यसका साथै देशका कानूनी प्रावधानले पनि इ-गभर्मेन्टका संरचना र कामलाई समर्थन र संरक्षण गरेको हुनुपर्छ ।

इन्टरनेट गभर्नेन्स भनेको चाहिँ सरकार, निजी क्षेत्र, नागरिक समाज र आम इन्टरनेट प्रयोगकर्ताको आ-आफ्ना जिम्मेवारी र भूमिका पहिचान भई

1 विजय लुईटेल, <https://www.prasashan.com/2020/06/08/181683>

2 वर्ल्ड बैंक, <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/brief/e-government>

सबैलाई मान्य हुने सिद्धान्त, मान्यता र नीति-नियमको निर्माण तथा लागू गर्ने प्रक्रिया हो। यसमा समग्र इन्टरनेटको विकास र व्यवस्थापनका लागि सर्वपक्षीय सकारात्मक योगदानको अपेक्षा गरिन्छ। इन्टरनेटमा पहुँच, डिजिटल साक्षरता, साइबर सुरक्षा, मानवअधिकार, गोपनीयता जस्ता बहुपक्षका सरोकारलाई इन्टरनेट गभरनेन्सको नीति निर्माण र व्यवस्थापनमा समेटिन्छ।³

3 डिजि वाच, <https://dig.watch/what-is-internet-governance-digital-policy>



इन्टरनेट अधिकार

नागरिकका मौलिक हकहरूको प्रयोगका लागि इन्टरनेटमा सम्पूर्ण नागरिकको पहुँच स्थापित हुनुपर्छ भन्ने अवधारणालाई इन्टरनेट अधिकार वा इन्टरनेटमा पहुँचको अधिकार भनिन्छ । इन्टरनेट सेवालाई सर्वसुलभ बनाउँदै यसमा नागरिकको पहुँच वृद्धि गर्नु राज्यको दायित्व हो । इन्टरनेटको बहुउपयोगका कारण यसमाथिको पहुँचलाई मौलिक नागरिक हकका रूपमा लिइनुपर्ने मत पनि छ ।¹

1 वेब फाउन्डेसन, <https://webfoundation.org/2020/10/its-time-to-recognise-internet-access-as-a-human-right>

आफन्त र साथीसँग सम्पर्कमा रहन, विचार अभिव्यक्त गर्न, समाचार सामग्री तथा मनोरञ्जनात्मक सामग्री उपभोग गर्न, पठनपाठन कार्य सञ्चालन गर्न, वस्तु तथा सेवाबारे जानकारी लिन, स्वास्थ्य उपचार प्राप्त गर्न, राजनीतिक सहभागिता जनाउन तथा उद्योग व्यवसाय सञ्चालन गर्नेसम्मका अनेक कार्यहरूमा इन्टरनेट उपयोग भइरहेको छ। अझ कोरोना महाव्याधिको समयमा इन्टरनेटको महत्त्व थप प्रष्टियो। इन्टरनेटकै कारण मानिसले कतिपय सेवाहरू आफ्नो घरबाटै उपभोग गर्न सके। वस्तु तथा सेवालार्इ पनि आम उपभोक्ताका घरसम्म पुग्न सहज भयो। इन्टरनेट पहुँच सहज भएको स्थानमा डिजिटल माध्यमबाट नियमित पठनपाठन सञ्चालन भयो। कठोर लकडाउनका बीच पनि आफ्ना प्रियजन, आफन्त र साथी-भाइसँग सम्पर्कमा रहिरहन सहज भयो। यसर्थ, वर्तमान अवस्थामा इन्टरनेट बिनाको जीवन हामी कल्पना पनि गर्न नसक्ने अवस्थामा छौं।

कतिपय मुलुकले इन्टरनेटको पहुँचमा सीमा लगाउने वा इन्टरनेटमा आधारित कतिपय सेवाहरूको उपभोगमा प्रतिबन्ध लगाउने पनि गर्छन्, जुन लोकतान्त्रिक शासन व्यवस्थामा सुहाउने कुरा होइन। संयुक्त राष्ट्रसंघीय मानवअधिकार परिषद् (युएनएसचआर) ले सन् २०१६ मा इन्टरनेटमाथि सबैको पहुँच सुनिश्चित गर्न प्रस्ताव पारित गर्दै त्यसरी इन्टरनेट कटौती गर्ने मुलुकहरूको आलोचना गरेको थियो।² मानवअधिकारको विश्वव्यापी घोषणापत्रको धारा १९ ले दिएको वाक तथा अभिव्यक्ति स्वतन्त्रताको अधिकार अनुरूप 'मानिसलाई अफलाइनमा प्राप्त अभिव्यक्ति स्वतन्त्रताको अधिकार अनलाइनमा पनि सुरक्षित हुनुपर्ने' मा उक्त घोषणापत्रले जोड दियो। यस हिसाबले इन्टरनेट पहुँचलाई आधारभूत मानव अधिकार नै मानेको देखिन्छ।

यसअघि नै सन् २००३ डिसेम्बरमा संयुक्त राष्ट्रसंघले आयोजना गरेको 'वर्ल्ड समिट अन द इन्फरमेसन सोसाइटी' ले सरकार, व्यवसायी, नागरिक समाजका प्रतिनिधि समेतको सहभागितामा घोषणापत्र जारी गरेको थियो। उक्त

2 जेम्स भिनसेन्ट, <https://www.theverge.com/2016/7/4/12092740/un-resolution-condemns-disrupting-internet-access>

घोषणापत्रले मानवअधिकार सबल बनाउन सूचना समाजको महत्त्वलाई जोड दिएको थियो।³

तथापि, इन्टरनेटका सिर्जनाकारमध्ये एक भिन्ट सेर्फ इन्टरनेटमाथिको पहुँचको अधिकारलाई मानवअधिकार मान्ने पक्ष छैनन्। उनी इन्टरनेट अधिकारको अवधारणालाई नै अस्वीकार गर्छन्। प्रविधिले अधिकार सुचिश्चित गराउन सघाए पनि यो आफैँमा अधिकार हुन नसक्ने उनको भनाइ देखिन्छ।⁴ सेर्फको भनाइमा सर्वसम्मति भने छैन। सेर्फको आलेखको जवाफी लेखमा मानवअधिकारवादी संगठन एम्नेष्टी इन्टरनेसनले सेर्फमा मानवअधिकारबारे ज्यादै साँघुरो बुझाइ रहेको टिप्पणी गर्‍यो। इन्टरनेटले अभिव्यक्ति तथा संगठित हुने मानवअधिकारमा सघाउने लेख्यो।⁵

पछिल्लो समय कैयौँ देशले विरोधी आवाजहरूलाई दबाउनको लागि इन्टरनेट सेवा अवरुद्ध गर्ने गरेका छन्। अधिनायकवादी रूपमा सञ्चालित मुलुक मात्र होइन, भारतको जस्तो प्रजातान्त्रिक रूपमा निर्वाचित सरकारले पनि इन्टरनेट अवरुद्ध गर्ने कदम उठाउने गर्छ। सन् २०१९ अगष्ट ४ मा भारतको संसदले देशको संविधानको धारा ३७० खारेज गर्दै जम्मु कश्मीरको कैयौँ अधिकार कटौती गरेपछि सो राज्यमा इन्टरनेट अवरुद्ध गर्‍यो, जुन झण्डै २१७ दिनसम्म जारी रह्यो।

उन्नत प्रजातान्त्रिक अभ्यास गर्ने मुलुकहरूले इन्टरनेटको पहुँचलाई मानवअधिकारकै रूपमा अंगिकार गरेका छन्। इस्टोनियाले सन् २००० फेब्रुअरीमा दूरसञ्चार ऐनमार्फत इन्टरनेटलाई आधारभूत मानवअधिकार घोषित गरेको थियो। त्यसपछि ग्रिस, युरोपेली संघ, फ्रान्स, फिनल्याण्ड, कोस्टारिका, स्पेन र क्यानडाले पनि इस्टोनियालाई पछ्याउँदै इन्टरनेटको

3 आइटीयु, <https://www.itu.int/net/wsis/basic/about.html>

4 भिन्टोन जि कर्फ, <https://www.nytimes.com/2012/01/05/opinion/internet-access-is-not-a-human-right.html>

5 स्कर्ट इडवार्ड, <https://blog.amnestyusa.org/middle-east/is-internet-access-a-human-right>

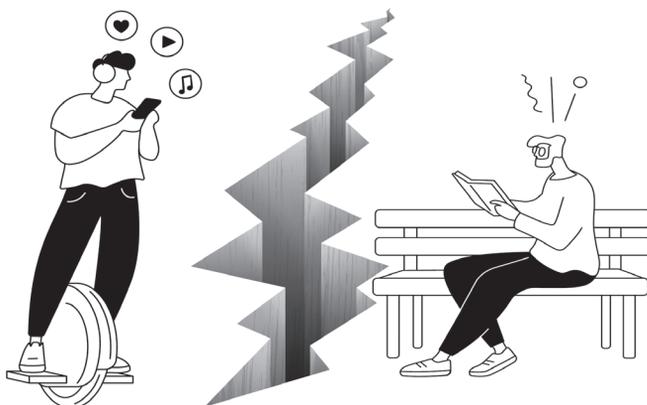
पहुँचलाई मानवअधिकार मानेका छन्। यस्ता निर्णयका पछाडि भविष्यमा कुनै पनि कारणले देशमा इन्टरनेट अवरुद्ध नहोस् भन्ने मनसाय देखिन्छ।

इन्टरनेट अधिकार अन्तर्गत इन्टरनेटको पूर्वाधार निर्माण नभएको स्थानमा इन्टरनेट विस्तार गर्ने विषय स्वतः समावेश हुन्छ। माथि उल्लेखित मुलुकहरूले इन्टरनेटमाथि अवरोधलाई मानवअधिकारकै हननका रूपमा लिएका छन्। कतिपय मुलुकमा इन्टरनेटको पहुँच निषेध गर्ने कानून भए पनि सर्वमान्य अन्तर्राष्ट्रिय सन्धि-सम्झौता भने हालसम्म छैन। यद्यपि, इन्टरनेटमाथि पहुँचको अधिकारलाई विश्वव्यापी मानवअधिकारको घोषणाको धारा १९ र नागरिक तथा राजनीतिक अधिकार सम्बन्धी अन्तर्राष्ट्रिय प्रतिज्ञापत्र (आईसीसीपीआर) ले समेट्ने मत पनि छ।

सन् २०१७ मा क्यामरूनमा भएको इन्टरनेट कटौती विरुद्धको मुद्दामा आईसीसीपीआरको धारा १९ (अभिव्यक्तिको स्वतन्त्रता) हनन भएको उल्लेख छ। मानवअधिकारकर्मीहरू पनि इन्टरनेट अधिकारका लागि आईसीसीपीआरकै धारा २२ (संगठित हुने स्वतन्त्रता) वा धारा २५ (सार्वजनिक मामिलामा सहभागी हुने अधिकार) आकर्षित गर्न सकिने बताउँछन्।⁶ नेपालमा ब्रोडब्यान्ड नीति २०७१ ले 'ब्रोडब्यान्ड सेवालाई सर्वसुलभ, सुरक्षित तथा दिगो बनाउने र ब्रोडब्यान्डमा सार्वजनिक पहुँच सुनिश्चित गर्न आवश्यक पूर्वाधारको विकास गरिने' उल्लेख छ।⁷

6 लोगान मिलर, <https://www.promisehumanrights.blog/blog/2021/10/the-human-right-to-internet-access>

7 ब्रोडब्यान्ड नीति, https://www.opmcm.gov.np/wp-content/uploads/policy/Communication/broadband_policy_2071.pdf



डिजिटल डिभाइड

कोभिड-१९ महाव्याधिको प्रसंगकै कुरा गर्दा एकातिर मानव जीवनमा इन्टरनेटको व्यापक प्रयोग हामीले देख्यौं भने संगसंगै इन्टरनेटमाथिको पहुँचमा रहेको विभेद पनि उजागर भयो । पहिलो लकडाउनको समयमा नेपालका सहरी क्षेत्रका विद्यालय सहज रूपमा सञ्चालन भइरहँदा ग्रामीण क्षेत्रका विद्यार्थीहरू घरमा यसै बस्न बाध्य भएका थिए । कारण थियो- इन्टरनेटको पहुँच नहुनु वा इन्टरनेट चल्ने खालका डिभाइस नहुनु । यो डिजिटल डिभाइडको एउटा उदाहरण हो ।

नेपालजस्तो विकासोन्मुख मुलुकमा मात्र होइन, विश्वभर नै यो समस्या देखियो । फोर्ब्सका अनुसार अमेरिकामा पनि इन्टरनेट (विशेषत ब्रोडब्यान्ड) को पहुँचमा व्यापक असमानता छ ।¹ न्युयार्क टाइम्सकी सेसिलिया काडका अनुसार अमेरिकामा ब्रोडब्यान्ड इन्टरनेटमाथि पहुँच नभएका मानिसहरू वाइफाई भएका विद्यालय तथा पुस्तकालय नजिक बसेर गृहकार्य वा अन्य काम गरिरहेका हुन्थे । अमेरिकाको फेडेरल कम्युनिकेसन कमिसन (एफसीसी) का अनुसार सन् २०१७ मा ६० प्रतिशत अमेरिकीको घरमा मात्र ब्रोडब्यान्ड इन्टरनेट थियो । बाँकी ४० प्रतिशत घर-परिवार कि इन्टरनेटबाट पूर्ण वञ्चित थिए या काम गर्न आवश्यक स्पिड पाइरहेका थिएनन् ।² प्रविधिका निर्यातकर्ता भनिने अमेरिकाजस्ता मुलुकको त यस्तो स्थिति छ भने नेपालजस्ता विकासोन्मुख मुलुकको स्थिति थप दयनीय रहेको मान्न सकिन्छ । नेपालले ५ सय १२ केबिपिसएमथिको स्पिडलाई ब्रोडब्यान्ड इन्टरनेट मानेको छ ।³

डिजिटल डिभाइड भन्नाले आधुनिक सञ्चार तथा सूचना प्रविधिहरूमा पहुँच प्राप्त जनसमुदाय र नियन्त्रित पहुँच वा पहुँच नै नपाएका जनसमुदायबीच रहेको खाडललाई बुझिन्छ । यस्तो प्रविधिमा टेलिफोन, टेलिभिजन, कम्प्युटर, मोबाइल फोन, इन्टरनेट लगायत पर्छन् । डिजिटल डिभाइडका अनेक कारण छन् । जनसाङ्खिकी तथा सामाजिक आर्थिक पृष्ठभूमिले समेत यसमा प्रभाव पार्छ ।

इन्टरनेट हाम्रो जीवनको अभिन्न हिस्सा हुनुअघि यस्तै जीवनको महत्वपूर्ण हिस्सा रहेका प्रविधिको वितरणमा रहेको अन्तरबारे चर्चा हुन्थ्यो । जस्तो, विगतमा मोबाइल तथा कम्प्युटर आम प्रचलनमा आउनुअघि टेलिफोन व्यापक प्रयोग हुँदा यसको पहुँचको अन्तरले रोजगारी तथा सञ्चारमा असर परेको

1 रोबर्ट सिमन्स, <https://www.forbes.com/sites/washingtonbytes/2020/05/07/three-policies-to-address-the-digital-divide/?sh=1d96691e6014>

2 सेसिलिया काड, <https://www.nytimes.com/2020/05/05/technology/parking-lots-wifi-coronavirus.html>

3 प्रवेश सुवेदी, <https://www.setopati.com/blog/163874>

अध्ययनहरूले देखाएका छन् । विशेषतः आय, शिक्षा, नश्रु, लिंग, भूगोल (सहर-गाउँ), उमेर, सिप, चेतना, राजनीतिक, सांस्कृतिक र मनोवैज्ञानिक प्रवृत्ति आदि जिम्मेवार रहेको पाइयो ।⁴

डिजिटल डिभाइडले पार्ने समाजिक प्रभाव बहुआयामिक हुने भएकाले यो खाडल पुर्णपुर्ण आवश्यकता छ । इन्टरनेटमा जोडिएपछि मानिसको सामाजिक र सांस्कृतिक पूँजी वृद्धि हुन्छ । त्यति मात्र होइन, अमेरिकामा भएको एक अनुसन्धानले कुनै कम्पनीको प्राविधिक पहुँचले उसको समग्र आर्थिक हैसियतमा प्रभाव पार्ने देखाएको छ ।⁵ यस्तै डिजिटल डिभाइडले बालबालकालिको सिकाइ क्षमतामा पनि असर गर्छ । इन्टरनेटको अभावमा विद्यार्थीले आजको गतिशील अर्थतन्त्रलाई बुझ्न आवश्यक सिप विकास गर्न सक्दैनन् ।⁶ यी समस्या समधानको लागि कतिपय मुलुकले इन्टरनेट पहुँच वृद्धि गरेर डिजिटल डिभाइडको खाडल पुर्ण नीतिगत प्रयास सुरु गरिसकेका छन् ।

सन् २००६ मे १७ देखि संयुक्त राष्ट्रसंघले यो खाडलबारे चेतना जगाउन विश्व सूचना समाज दिवस मनाउन सुरु गरेको हो । भारतका केही राज्यमा सरकारले साना कक्षाका विद्यार्थीलाई निःशुल्क ट्याबलेट वा ल्यापटप दिएर प्रविधिबारे सानैबाट जानकार बनाउने प्रयास गरेका छन् । त्यस्तै इन्टरनेटमा सहज पहुँचको लागि विभिन्न चोक वा पुस्तकालयमा निःशुल्क वाइफाइ राख्ने काम नेपालमै पनि भएको छ । यो घरमै इन्टरनेटको सेवा उपभोग गर्न नसक्नेहरूको लागि उपयोगी हुन्छ ।

4 टाइट लटन, <https://archive.ph/20140422192031/http://www.nanjingmarketinggroup.com/blog/15-years-chinese-internet-usage-13-pretty-graphs>

5 जोए म्याककेन्द्रिक, <https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2016/07/16/lack-of-digital-cloud-opportunities-is-actually-embarrassing-for-employees-survey-suggests/?sh=1f9c77696aab>

6 लीज सोल्टान, <http://www.digitalresponsibility.org/digital-divide-the-technology-gap-between-rich-and-poor>

पूर्वाधारमा लगानीका अतिरिक्त नीति नियममार्फत इन्टरनेटको पहुँचमा रहेको खाडल पुर्ने प्रयास नभएको होइन । ग्रामीण क्षेत्रमा थोरै ग्राहक हुने भएकाले निजी इन्टरनेट प्रदायकहरूका लागि व्यापारिक दृष्टिले लाभदायक नहुन सक्छ । त्यस्ता क्षेत्रमा सरकार आफैँले पूर्वाधार निर्माण गर्ने एउटा विकल्प हुनसक्छ । अर्को, निजी क्षेत्रकै इन्टरनेट प्रदायकलाई पनि कर छुट लगायतका नीतिमार्फत ती क्षेत्रमा जान प्रेरित गर्न सकिन्छ ।

इन्टरनेट सेवाको उपस्थितिले मात्र डिजिटल डिभाइड घट्दैन । नेपालका कैयौँ गाउँमा मोबाइल तथा अन्य डिजिटल साधन पुगेको छैन । पुगेको अवस्थामा पनि थोरैको हातमा पुगेको छ । विपन्न गाउँलेहरूको लागि गाँस, बास र कपासकै आधारभूत आवश्यकता पूरा नभएको स्थिति छ । केन्द्रीय तथ्यांक विभागको तथ्यांक अनुसार नेपालमा धनी र गरिब व्यक्तिबीच इन्टरनेटको पहुँचमा ठूलो भिन्नता रहेको देखिन्छ । नेपाल बहुसूचक सर्वेक्षण २०७५/७६ अनुसार नेपालका धनीहरूमध्ये ८८.७ प्रतिशतसँग घरमा इन्टरनेटको पहुँच छ । तर गरिब घर-परिवारमा भने केवल १७.४ प्रतिशत घरधुरीमा मात्र इन्टरनेटको पहुँच छ ।⁷ यसर्थ, सरकारले डिजिटल साधनलाई जनजीवनसँग जोड्ने उपायको खोजी गर्नुपर्छ । नेपालमा ब्रोडब्यान्ड नीति २०७१ ले ‘सर्वसाधारण जनताद्वारा ब्रोडब्यान्ड सेवाको उपयोगमा कुनै पनि समस्या नआओस् भन्नेतर्फ सचेत रहँदै सबैखाले डिजिटल डिभाइड कम गर्न सुपथ मूल्यमा सेवा उपलब्ध गराइने’ उल्लेख गरेको छ ।⁸

7 टेक्नोलोजी खबर, <https://technologykhabar.com/2020/12/09/44411>

8 ब्रोडब्यान्ड नीति, https://www.opmcm.gov.np/wp-content/uploads/npolicy/Communication/broadband_policy_2071.pdf



इन्टरनेट र कानून

कानूनले समाजमा सीमाहरू तय गर्छन्। यिनले नागरिकलाई सुरक्षा प्रदान गर्छन्, अधिकारको संरक्षण गर्छन् र अरू व्यक्ति वा संस्थाबाट हुने दुर्व्यवहारका साथै कतिपय अवस्थामा सरकारबाट हुने अन्यायबाट समेतबाट बचाउँछन्।¹ देश र

1 जुडिसियल लर्निङ सेन्टर, <https://judiciallearningcenter.org/law-and-the-rule-of-law>

राज्यव्यवस्था अनुसार संसारभर आफ्नै कानून, नीति र नियमहरू प्रचलनमा छन् । कतिपय अन्तर्राष्ट्रिय कानूनहरूले पनि नागरिकका अधिकारको संरक्षण गर्छन् । इन्टरनेट र सम्बन्धित कानूनहरूबारे जानकारी राख्दा दुई वर्गमा छुट्याइयो भने बुझ्न सजिलो हुन्छ । एउटा इन्टरनेट र नयाँ प्रविधिको व्यवस्थापन, प्रोत्साहन र नियन्त्रण गर्न बन्ने कानून जुन इन्टरनेटको विकाससँगै आवश्यकता महसुस भएर बनेका छन् । उदाहरणका लागि डाटा संरक्षण कानून र साइबर अपराध नियन्त्रण कानून । अर्को वर्गमा चाहिँ इन्टरनेट र नयाँ प्रविधिको प्रयोग हुँदा दैनिक जीवनमा आउन सक्ने समस्या वा नागरिकले पाउनुपर्ने अधिकार संरक्षणसँग जोडिएका कानून । यस्ता कानून चाहिँ इन्टरनेटलाई नै लक्षित गरी निर्माण भएका नभई सबै परिस्थिति लागू हुने खालका हुन्छन् । जस्तै, चोरी, ठगी, अरूको सम्पत्ति वा अधिकारको हनन नियन्त्रणका कानून । यस्ता कानून इन्टरनेटको विकास अगाडिदेखि नै प्रचलनमा थिए र इन्टरनेटसँग जोडिएका अपराधमा पनि लागू हुन्छन् ।²

इन्टरनेट सर्वसाधारणको पहुँचमा भएको सामाजिक अन्तर्क्रियाको माध्यम भएकाले अभिव्यक्ति स्वतन्त्रता, गोपनीयताको हक, सम्पत्तिको हक, संगठित हुने हक, गालीगलौज र मानमर्दन विरुद्धको संरक्षण, बौद्धिक सम्पत्तिको अधिकार र मानवअधिकार जस्ता कानूनी संरक्षणको जरुरी हुन्छ ।

सरकार र राज्यका कतिपय अंगहरू इन्टरनेटको बढ्दो प्रयोगसँगै थपिएका चुनौतीबाट कानूनी र व्यावहारिक जतिलता बढेको मान्दछन् । इन्टरनेटबाट अपराध, कट्टरपन्थ र आतंकवादले प्रश्रय पाउन सक्छन् । त्यसैले कतिपय देशका सरकारले सर्भिलेन्स अर्थात् इन्टरनेटको निगरानी र जासुसी नै गर्ने गरेको पनि पाइन्छ । सरकार मात्र नभएर कतिपय अवस्थामा ठूला व्यापारिक संस्थाहरूले 'कुकिज', 'अल्गोरिदम' जस्ता प्राविधिक औजार प्रयोग गरी नागरिकमाथि जासुसी र निगरानी गरेको भेटिन्छ । यस्ता सरोकारमा सरकार र अधिकारकर्मीबीच मतभेद पनि देखिन्छ ।

2 जोन डिजियाकोमो, <https://revisionlegal.com/internet-law/internet-law-everything-you-need-to-know>

हाम्रो समाजमा हुने राम्रा-नराम्रा सबै संरचनाको प्रतिबिम्ब इन्टरनेट र सामाजिक सञ्जालमा प्रष्ट देखिन्छ । 'हेट स्पिच' (घृणा फैलाउने विचारहरू), स्त्रीद्वेषी, नश्ट्रीय र यौनिक एवं लैंगिक अल्पसंख्यकद्वेषी विचार सञ्जालमा प्रसार भइरहेका हुन्छन् । महिलालाई च्याट रूममा कुरेर बस्ने (स्टल्किङ) र बुलिङ गर्ने जस्ता क्रियाकलाप धेरै हुने गर्छन् । त्यसबाहेक कसैको सम्पत्ति वा कलाको अनधिकृत प्रयोग र प्रसार भइरहेको हुन्छ । अस्ट्रेलियाको अपराध आयोगले इन्टरनेटबाट हुने ठगी कसरी परम्परागत अपराधका नयाँ संस्करण हुन् भनेर सूचीकृत गरेको छ । ती अपराधहरूमा अनलाइन ठगी, मार्केटिङ जस्तो ठूलो समूहगत वा संगठित ठगी, बैंकबाट पैसा चोर्ने खालको 'फिसिङ', भाइस पठाएर कम्प्युटर वा मोबाइलबाट सूचना चोर्ने, अरूको अनलाइन खाता चोर्ने वा ह्याक गर्ने, बाल यौन दुराचार, पैसाको अनधिकृत कारोबार (मनी लन्डरिङ), पुस्तक, फिल्म र कलाको पाइरेसी गर्ने आदि पर्छन् ।³

कसैलाई जिस्क्याउने, बुलिङ गर्ने लगायत घरेलु हिंसाका घटनाहरू जस्ता अपराध इन्टरनेटमा धेरै हुने गर्छन् । यस्ता शोषण र दुर्व्यवहार जस्ता अपराधलाई प्रविधिले झनै प्रसार गरिदिने गर्छ जसको सबैभन्दा बढी असर महिला र अल्पसंख्यकहरूलाई पर्छ । यस्ता अपराधलाई बुझ्न र पहिचान गर्न निकै गाह्रो हुन्छ। नेपालमा यस्ता अपराधसँग जुध्न मुलुकी फौजदारी कार्यविधि (संहिता) ऐन र बालबालिकामाथि अपराध भएको भए बालबालिका सम्बन्धी कानून, विद्युतीय कारोबार ऐन, २०६४ को आधारमा बढी अपराध विरुद्ध अभियोजन हुने गर्छ ।

3 मरसेडेस कार्डोना, <https://www.mimecast.com/blog/types-of-cybercrime>



इन्टरनेट र बौद्धिक सम्पत्ति

मानवीय बौद्धिक सिर्जना जुन अमूर्त हुन्छ, त्यसलाई बौद्धिक सम्पत्ति भनिन्छ । राष्ट्रसंघको १५ विशेष एजेन्सीमध्येको एक, विश्व बौद्धिक सम्पत्ति संगठन (वाइपो)का अनुसार बौद्धिक सम्पत्ति भनेको मानसिक यस्तो सिर्जना हो जसमा कला, आविष्कार, कम्प्युटर ट्रेडमार्कदेखि प्रोग्राम र अन्य व्यावसायिक संकेत पर्छन् । बौद्धिक सम्पत्ति आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक एवं व्यैक्तिक जीवनसँग जोडिएको हुन्छ । व्यक्ति वा व्यक्तिको समूह अर्थात् आविष्कारक,

कलाकार, वैज्ञानिक, व्यापारी लगायतलाई कुनै पनि बौद्धिक रचना गर्नका लागि प्रशस्त मात्रामा समय, धन, ऊर्जाको खर्च एवं चिन्तन गर्नुपर्ने हुन्छ। यस अर्थमा आफ्नो रचनाको सम्मान, न्यायपूर्ण दावी र आर्थिक उपार्जनका लागि बौद्धिक रचनालाई धन, जिन्सी, भौतिक उत्पादन, गहना, जमिन जस्ता मूर्त सम्पत्ति बराबर मानिने गरिन्छ। वाइपोका अनुसार बौद्धिक सम्पत्तिलाई दुई वर्गमा विभाजित गर्न सकिन्छ। पहिलो, औद्योगिक सम्पत्ति जसमा आविष्कार, पेटेन्ट, औद्योगिक खाका (इन्डस्ट्रियल डिजाइन), ट्रेडमार्क एवं भौगोलिक सूचक (जिओग्राफिकल इन्डिकेसन) पर्छन्। दोस्रो, प्रतिलिपि एवं अन्य अधिकार पर्छन् जहाँ साहित्यिक, बौद्धिक, कलात्मक काम, वैज्ञानिक काम, प्रस्तुति र प्रसारण पर्छन्।¹

बौद्धिक सम्पत्तिका सर्जक वा सर्जक समूहलाई सो सम्पत्तिमाथि अधिकार दिइन्छ जसलाई बौद्धिक सम्पत्ति अधिकार भनिन्छ। यो सम्पत्तिको रक्षार्थ विभिन्न अन्तर्राष्ट्रिय एवं राष्ट्रिय कानून निर्माण भएका छन्। यी कानूनलाई बौद्धिक सम्पत्ति अधिकार कानून भनेर भनिन्छ। बौद्धिक सम्पत्तिको अधिकारको इतिहास प्राचीन ग्रीस र रोममा पाउन सकिन्छ। यद्यपि, थोर-बहुत कानूनी मान्यता युरोपमा १५औं शताब्दीदेखि सुरु भएको देखिन्छ। र, पेरिस कन्भेन्सन फर प्रोटेक्सन अफ इन्डस्ट्रियल प्रोपर्टी (१८८३) र बर्न कन्भेन्सन फर द प्रोटेक्सन अफ लिटरेरी एन्ड आर्टिस्टिक वर्क्स (१८८६) अन्तर्राष्ट्रिय कानूनमार्फत बौद्धिक सम्पत्तिलाई सुरक्षित गर्ने पहिलो आधुनिक विश्वव्यापी प्रयास थिए। हाल बौद्धिक सम्पत्तिको अधिकार सम्बन्धी २७ भन्दा बढी सन्धि विद्यमान छन्। मानवअधिकार सम्बन्धी विश्वव्यापी घोषणापत्रको धारा २७ ले पनि बौद्धिक सम्पत्तिको अधिकारलाई मान्यता दिएको छ।

नेपाल सन् १९९७ मा वाइपोमा समावेश भएको थियो। नेपालको संविधान २०७२को धारा २५ ले बौद्धिक सम्पत्तिलाई मान्यता दिएको छ। नेपालमा बौद्धिक सम्पत्ति अधिकारबारे सात कानून एवं निर्देशिका छन् भने

1 डब्लुआइपिओ, <https://www.wipo.int/about-ip/en>

भने नेपालले बौद्धिक सम्पत्ति सम्बन्धित र यससँग जोडिएका ३४ अन्तर्राष्ट्रिय सन्धिमा हस्ताक्षर गरेको छ।²

बौद्धिक सम्पत्तिले हालको प्रविधि विशेषतः इन्टरनेट प्रविधिको समयमा ठूलो महत्त्व राख्छ। इन्टरनेटका वेबसाइट, एपका कोड, प्रयोगकर्ताले बनाएका सामग्री (युजर जेनरेटेड कन्टेन्ट) देखि इन्टरनेटमा विशेषतः सामाजिक सञ्जालमा प्रयोग हुने श्रव्य-दृश्य, एनिमेशन सामग्रीसम्ममा बौद्धिक सम्पत्ति कुनै न कुनै रूपमा जेलिएको हुन्छ। नेपालमा बौद्धिक सम्पत्ति अधिकार रक्षार्थ बनेका कानून केही मात्रामा इन्टरनेटमा लागू भएका छन् र थोरबहुत प्रभावी पनि छन्।³ तर नेपाल र विश्वमा यी कानून धेरै मात्रामा निष्प्रभावी र गिजोलिएका देखिन्छन्। एमेजोन, अलिबाबा, इबे, युट्यूब, फेसबुक, ट्विटर लगायतका प्लेटफर्म मा कयौँ समस्या देखिन्छन्। अर्थात्, यी प्लेटफर्ममा कसले बौद्धिक सम्पत्तिको नियमन गर्ने, गरिहाले पनि दायित्व कति हुने? प्रयोगकर्ता अर्थात् 'इन्ड युजर'ले अन्तर्क्रिया गर्न मिल्ने प्लेटफर्ममा प्रयोगकर्ताले बनाएको सामग्रीमा कसरी बौद्धिक सम्पत्ति कानून आकर्षित गर्ने? बौद्धिक सम्पत्ति अधिकार उल्लङ्घनकर्ता कसरी पत्ता लगाउने वा पत्ता लगाएका लाखौँ प्रयोगकर्तालाई कसरी कानूनी दायरामा ल्याउने? वा इन्टरनेट सेवाप्रदायकलाई जिम्मेवार बनाउने? कसरी भिन्न-भिन्न कानून भएका मुलुकमा बहुराष्ट्रिय इन्टरनेट प्लेटफर्ममा बौद्धिक सम्पत्ति अधिकारका कानूनलाई लागू गर्ने? यी यावत् समस्या हामीमाझ रहेका छन्।⁴

2 डब्लुआइपिओ पोर्टल, <https://wipo.int/en/members/profile/NP>

3 मधुसुधन पौडेल, <https://www.abhiyandaily.com/newscategory-detail/375945>

4 याङ कअौ, https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/colloquium_papers_e/2017/chapter_3_2017_e.pdf



प्रतिलिपि अधिकार

कुनै वेबपृष्ठ खोल्दा वा डिजिटल डिभाइसका एप्लिकेसन चलाउँदा प्रतिलिपि अधिकार सुरक्षित गरिएको संकेत (गोलो घेराभित्र अंग्रेजी सी अक्षर) देख्नुभएको होला । यसको अर्थ सम्बन्धित सिर्जनामा सर्जकको अधिकार निहित छ र उसले अनुमति दिएको अवस्थामा बाहेक अरू हिसाबले प्रयोग गर्न पाइँदैन भन्ने हो । यदि सर्जकको अनुमति बिना अनाधिकृत प्रयोग गरियो भने प्रतिलिपि कानून अनुसार सजायको भागिदार बन्नुपर्छ ।

कपिराइट अर्थात् प्रतिलिपि अधिकारलाई छरितो रूपमा सर्जकको अधिकार भनेर बुझिन्छ ।¹ प्रतिलिपि अधिकार एउटा कानूनी शब्द हो जसले आफ्ना कला वा साहित्यिक रचनाहरूमाथि सिर्जनाकारको प्राधिकार रहने कुरालाई इङ्गित गर्छ । प्रतिलिपि अधिकारले संरक्षण गर्ने सामग्रीमा मुख्यतः लेख-रचना, उपन्यास, कविता, सन्दर्भ सामग्री लगायत पुस्तक र साहित्यिक कृति, सिनेमा, कोरियोग्राफी, सङ्गीत सिर्जना, कम्प्युटर प्रोग्राम र डाटाबेस, चित्रकला, मूर्तिकला, रेखाचित्र, वास्तुकला, विज्ञापन सामग्री, नक्सा र प्राविधिक रेखाचित्रहरू पर्दछन् ।

लामो इतिहास भएको प्रतिलिपि अधिकारको अभ्यास डिजिटल प्रविधिको सन्दर्भमा पनि उत्तिकै महत्त्वपूर्ण छ । खासगरी डिजिटल सामग्रीलाई सजिलै नक्कल गर्न, उत्पादन र बिक्री गर्न सहज हुने भएकोले सिर्जनाका वास्तविक सर्जक अन्यायमा पर्ने डर बढी हुन्छ ।² कतिपय देशको कानूनले परम्परागत सिर्जनात्मक सामग्रीलाई दर्ता गरेर सुरक्षित गर्नुपर्ने प्रावधान राखेको भए पनि अन्तर्राष्ट्रिय अभ्यासमा सफ्टवेयर, तस्बिर, ग्राफिक्स सहितका डिजिटल सिर्जनाहरूको सिर्जना भएकै बेलादेखि स्वतः प्रतिलिपि अधिकार संरक्षित हुने प्रावधान छ ।³

कानूनले संरक्षण गर्दागर्दै पनि कतिपय अवस्थामा प्रतिलिपि अधिकारमाथि विवाद सिर्जना हुनसक्छ । डिजिटल सामग्री हुबहु सार्न मिल्ने भएकाले सुरुवाती सर्जक को हो भन्नेमा प्रमाण भेट्न कठिन पनि हुनसक्छ । त्यसैले कतिपय सर्जकले प्राविधिक औजार र सूत्रको प्रयोग गरेर पनि अधिकार हनन नियन्त्रणको प्रयास गरेको पाइन्छ । वाटर मार्किङ, इन्कोडिङ, इन्क्रिप्टिङ र ट्र्याकिङ जस्ता प्रविधिको सहायता लिएर डिजिटल सिर्जनाको चोरी नियन्त्रण र अनुगमन गर्न सकिन्छ ।⁴

1 डब्लुआईपियो, <https://www.wipo.int/copyright/en>

2 नेहल वाग्ले, <https://blog.ipleaders.in/copyright-digital-era>

3 डब्लुआईपियो, https://www.wipo.int/ip-outreach/en/ipday/2016/ip_digital.html

4 इनबिजनेस इन्फो, <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/how-protect-your-digital-intellectual-property>

प्रतिलिपि अधिकारमा मूलतः दुई प्रकारका आर्थिक र नैतिक अधिकार जोडिएका हुन्छन्। कसैको सिर्जनालाई उपयोग अथवा अनुवाद गर्दा प्रतिलिपि अधिकार अनुसार निश्चित शुल्क वा अनुमति लिनुपर्ने हुन्छ। अन्तर्राष्ट्रिय बर्न कन्भेन्सनमा हस्ताक्षर गरेका देशहरूमा आफ्नो सिर्जनामाथिको प्रतिलिपि अधिकार सिर्जनाकारले स्वतः प्राप्त गर्छ। तर, कतिपय देशमा स्वेच्छिक रूपमा आफ्नो कामलाई दर्ता गर्ने चलन छ। प्रायः प्रतिलिपि अधिकार सिर्जनाकारको देहान्त भएको ५० वर्षसम्म कायम रहन्छ।

प्रतिलिपि अधिकारको सुरुवात छापाखानाको विकाससँगै युरोपमा १५-१७ शताब्दीदेखि भएको मानिन्छ।⁵ पहिले प्रतिलिपि अधिकार नहुँदा कसैको किताब वा कृति जोसुकैले छापिदिने चलन थियो। बेलायतमा सन् १७१० र जर्मनीमा सन् १८४० तिर प्रतिलिपि अधिकार कानून आएको थियो। सन् १६६२ मै बेलायतको संसदले प्रकाशित गरिने कृतिहरूलाई दर्ता गर्नुपर्ने कानून ल्याइसकेको थियो। सन् १८८६ को बर्न कन्भेन्सनले भने प्रतिलिपि अधिकारलाई विश्वव्यापी बनायो जसमा नेपाल लगायत विश्वका धेरै देशले हस्ताक्षर गरेका छन्। बर्न बाहेक नेपाल विश्व प्रतिलिपि अधिकार संघ, पेरिस कन्भेन्सन र विश्व व्यापार संगठनजस्ता प्रतिलिपि अधिकार सम्बन्धी सन्धिहरूको हस्ताक्षरकर्ता देश हो।⁶ प्रतिलिपि अधिकारको उल्लङ्घनलाई आम भाषामा 'पाइरेसी' भनेर बुझिन्छ जसले अरूको कुनै सिर्जनाको अनधिकृत उपयोग, वितरण र पुनरुत्पादन इत्यादि पर्छन्। प्रतिलिपि अधिकार उल्लङ्घनमा गुण र मात्रा हेरेर देवानी र फौजदारी मुद्दा लाग्न सक्छ। नेपालमा प्रतिलिपि अधिकार ऐन, २०५९ र प्रतिलिपि अधिकार नियम, २०६१ ले सिर्जनाकारको प्रतिलिपि अधिकार सुनिश्चित गरेको छ।

5 कोस्टलो जोआन्ना, *क्रम गनपाउडर टु प्रिन्ट: द कमन ओरिजन्स अफ कपिराइट एन्ड पेटेन्ट*, २०१०

6 एनसिआरो, http://nepalcopyright.gov.np/downloadfile/Eng_Brochure66Final_1573191647.pdf

प्रतिलिपि अधिकारको कुरा गर्दा इन्टेलेक्चुअल प्रपर्टी राइट्स अर्थात् बौद्धिक सम्पत्तिमाथिको अधिकारबारे पनि छोटकरीमा बुझनुपर्ने हुन्छ।⁷ प्रतिलिपि अधिकार भन्नाले सिर्जनाकारलाई आफ्नो सिर्जनामाथि दिने अधिकार हो। इन्टेलेक्चुअल प्रपर्टी राइट्समा प्रतिलिपि अधिकारसँगै पेटेन्ट, ट्रेड मार्क, औद्योगिक डिजाइन, पुनर्कडिड आदि अलि वृहत अधिकारहरू पनि जोडिएका हुन्छन्। अर्को तरिकाले भन्दा इन्टेलेक्चुअल प्रपर्टी राइट्स भनेको प्रतिलिपि अधिकार र औद्योगिक सम्पत्तिमाथिको अधिकार दुवैको संयोजन हो।

कम्प्युटर सफ्टवेयर र अरू डिजिटल सिर्जनामा प्रतिलिपि अधिकार स्वतः स्थापना हुने भए तापनि सर्जकले आफ्ना उत्पादन प्रयोगकर्तालाई प्रयोग गर्न दिँदा राखिने सर्तको आधारमा के गर्न हुने र नहुने तय हुन्छ। यस्ता सर्तहरूमा दुवै पक्ष सहमत हुनेलाई लाइसेन्सिड भनिन्छ। कतिपय सिर्जनामा बिना रोकतोक प्रयोग र पुनःउत्पादन गर्न मिल्ने गरी लाइसेन्स जारी गरिएको हुन्छ।⁸

7 एनसिआरो, http://nepalcopyright.gov.np/downloadfile/Eng_Brochure66Final_1573191647.pdf

8 स्नीक, <https://snyk.io/learn/what-is-a-software-license>



पब्लिक डोमेन

प्रतिलिपि अधिकार, ट्रेडमार्क वा प्याटेन्ट अधिकारजस्ता बौद्धिक सम्पत्ति अधिकारले संरक्षण नगरेका सबै सिर्जना पब्लिक डोमेनमा पर्छन्। कुनै सिर्जना पब्लिक डोमेनमा भएको ठहर हुने विभिन्न परिस्थितिहरू छन्। पहिलो, कुनै सिर्जनामाथिको प्रतिलिपि अधिकार (सर्वाधिकार) मिति गुज्रिसकेको छ भने। दोस्रो, कुनै कानूनी संस्थाले यस्तो अधिकार जफत गर्छ वा ती कृति सर्वाधिकार संरक्षणको लागि अयोग्य घोषित गरिन्छन् भने। तेस्रो, सर्जक आफैँले आफ्नो सिर्जना पब्लिक डोमेनमा गएको उल्लेख वा घोषणा गरेमा यसरी पब्लिक

डोमेनमा रहेका सामग्रीहरूलाई निःशुल्क प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसमा कुनै अनुमति माग्नुपर्ने गरी कसैको प्रतिलिपि अधिकार स्वामित्व हुँदैन ।¹

अधिकांश मुलुकले अङ्ग्रेजी नयाँ वर्षको दिन प्रतिलिपि अधिकार सकिएका महत्त्वपूर्ण सामग्रीको सूची सार्वजनिक गर्छन् । प्रतिलिपि अधिकार अवधि सकिएका सामग्रीहरू यसरी पब्लिक डोमेनमा रूपान्तरित हुन्छन् । सन् २००४ देखि जनवरी १ लाई पब्लिक डोमेन डेको रूपमा मनाउने गरिएको छ ।² पब्लिक डोमेन अन्तर्गत पर्ने सामग्री वा कृतिहरूलाई प्रतिलिपि अधिकार कानूनले संरक्षण नगर्नुका विभिन्न कारण छन् । प्रतिलिपि अधिकार डट कम नामक वेबसाइटले यसका केही कारण उल्लेख गरेको छ:

१. कृतिको प्रतिलिपि अधिकार अवधि समाप्त भएर: उदाहरणको लागि अमेरिकामा कुनै किताबमाथि सर्वाधिकार लेखकको मृत्युको ७० वर्षपछि अन्त्य हुन्छ । प्रतिलिपि अधिकार सम्बन्धी प्रमुख अभिसन्धी बर्न अभिसन्धीले सर्जकको मृत्यु भएपछि ५० वर्षमा कृतिमाथिको सर्वाधिकार अन्त्य हुने भनेको छ । तर पछिल्लो समय अमेरिकालाई पछ्याउँदै केही मुलुकले सर्जकको जीवनकालपछि ७० वर्षलाई प्रतिलिपि अधिकार अन्त्य हुने अवधि मानेका छन् । यसपछि कृति पब्लिक डोमेनको हिस्सा मानिन्छ ।

२. सामग्री मूर्त छैन भने: भाषण, लेक्चर वा चुटकिलाहरू कुनै माध्यममा पहिले रेकर्ड गरिएको छैन भने तिनलाई पनि प्रतिलिपि अधिकारले संरक्षण गर्न सक्दैन । त्यसैले ती पनि पब्लिक डोमेनको हिस्सा मानिन्छन् ।

३. कृतिमा पर्याप्त मात्रामा मौलिकता छैन भने: कुनै कृति सबैले प्रयोग गर्न पाउने स्रोतबाट सामग्री साभार गरेर तयार भएका छन् भने ती प्रतिलिपि अधिकार कानून अन्तर्गत संरक्षित हुन लायकका मौलिक मानिँदैनन् ।

1 डिजे वाडिनस्की, <https://www.brainspire.com/blog/what-are-the-different-types-of-software-licenses>

2 शान रिचमन्ड, <https://web.archive.org/web/20120515214612/http://blogs.telegraph.co.uk/technology/shanerichmond/100004467/happy-public-domain-day-heres-to-many-more>

४. अमेरिकाको हकमा सन् १९८९ मार्च १ अधिका कुनै सामग्रीमा कसैले प्रक्रिया पुर्याएर प्रतिलिपि अधिकार दावी गरिएको सूचना जारी गरिएको छैन भने ती पनि पब्लिक डोमेनको हिस्सा मानिन्छन् । तर सन् १९८९ मार्च १ देखिका कृतिमा यो अनिवार्य गरिएको छैन । बर्न अभिसन्धिका सदस्य मुलुकमा भने त्यस्तो दावी नगरे पनि सर्वाधिकार समावधि स्वतः लागू हुन्छ ।

उदाहरणको लागि, भानुभक्तको रामायण, शास्त्रीय धुनदेखि प्राचीन मठ-मन्दिरका कलाकृतिका तस्बिरहरू पब्लिक डोमेनका उदाहरण हुन् । यी कृति या त प्रतिलिपि अधिकारको अभ्यास हुनु अगाडि नै सिर्जना गरिएका हुन् वा तिनका प्रतिलिपि अधिकार सकिइसकेको छ । पब्लिक डोमेनमा रहेका कृतिहरूको प्रयोग गरेर फेरि नयाँ कृति सिर्जना भयो भने प्रतिलिपि अधिकार संरक्षण लागू हुन्छ । विशेषतः प्रतिलिपि अधिकार अवधि सकिइसकेका कृतिको नयाँ अनुवाद, संशोधित संस्करण वा टीका-टिप्पणीलाई नयाँ कृति बराबर मानिन्छ ।

उदाहरणको लागि, महाभारत पब्लिक डोमेनको कृति हो तर यसको नयाँ व्याख्या वा टीका-टिप्पणीसहित प्रकाशन गरियो भने नयाँ कृति मानिन्छ । यस्तोलाई पुनै नयाँ कृतिकै रूपमा प्रतिलिपि अधिकार सुरक्षा प्रदान गरिन्छ । फेरि अर्कोतिर, एक स्थानमा प्रतिलिपि अधिकार कृति अर्को स्थानमा पब्लिक डोमेनमा हुने सम्भावना पनि हुन्छ । जस्तो, अमेरिकी सरकारका कामको रेकर्डलाई अमेरिकामा पब्लिक डोमेन मानिन्छ । तर सोही काम क्यानडामा भने प्रतिलिपि अधिकार अधिकारबाट सुरक्षित हुन्छ ।

प्रतिलिपि अधिकार हक सकिने अवधिमा हुने देश अनुसारको भिन्नताले पनि यस्तो स्थिति सिर्जना गर्छ । जस्तो अमेरिकामा सर्जकको मृत्युको ७० वर्षपछि तिनका कृति पब्लिक डोमेनको हिस्सा बन्छन् । तर केही मुलुकमा सर्जकको मृत्युको २० वर्षमै ती कृति पब्लिक डोमेन मानिन्छन् । अर्थात्, कृतिले अमेरिकामा अतिरिक्त ५० वर्ष प्रतिलिपि अधिकार संरक्षण पाइरहँदा अर्को मुलुकमा भने कृति पब्लिक डोमेनमा आइसकेको हुन्छ । इन्टरनेटमा उपलब्ध सामग्री पब्लिक डोमेनको सामग्री हो कि होइन भन्ने कुरामा पनि यी सबै नियम लागू हुन्छन् ।



ओपन सोर्स

पब्लिक डोमेनसँग धेरै विशेषता मिल्ने प्रतिलिपि अधिकारको एउटा मोडल हो ओपन सोर्स । धेरै विशेषता मिले पनि पब्लिक डोमेनका लागि कसैले कुनै सर्तहरू राखेर लाइसेन्स जारी गरेको हुँदैन तर ओपन सोर्समा भने प्रयोगका सर्त राखेर लाइसेन्स जारी गरिएको हुन्छ । ओपन सोर्सका पनि उत्पादन र प्रयोगका सर्त अनुसार जनरल पब्लिक लाइसेन्स, मिट लाइसेन्स, कमन डेभलपमेन्ट एन्ड डिस्ट्रिब्युसन लाइसेन्स जस्ता विभिन्न लाइसेन्स जारी हुन्छन् । ओपन

सोर्स इनिशिएटिभ नामक एउटा गैरनाफामुलक संस्थाले यस्ता लाइसेन्सका मान्यताहरू तय गर्छ ।¹

ओपन सोर्स अर्थात् खुला स्रोत शब्दको सुरुवात खास किसिमका कम्प्युटर प्रोग्रामहरूको डिजाइनको सन्दर्भमा र सफ्टवेयर सम्बन्धी लेखोट वा छलफलमा प्रयोग भएको हो । ओपन सोर्स शब्दको पहिलो प्रयोग अमेरिकास्थित फोर्टिच्युड इन्स्टिच्युटकी क्रिस्टिन पिटरसनले सन् १९९८ मा गरेकी हुन् ।² ओपन सोर्स सफ्टवेयरलाई जो-कोहीले पनि निरीक्षण, परिमार्जन र अभिवृद्धि गर्न सक्छन् । हुन त सबै कम्प्युटर प्रयोगकर्ताले सोर्स कोडलाई हेर्ने गर्दैनन् तर कोड प्रोग्राम चलाउनेहरूले कुनै प्रोग्राम र एपहरूलाई परिमार्जन गर्न सक्छन् । नयाँ फिचरहरू जोड्न सक्छन् र पहिले काम गर्न नसक्ने भागहरूलाई चल्न मिल्ने बनाउन सक्छन् ।

सर्जकले पूर्ण स्वामित्वमा राखेका व्यावसायिक सफ्टवेयरलाई क्लोज्ड सफ्टवेयर भनिन्छ । यस्तोमा सफ्टवेयर बनाउने व्यक्ति वा संस्थाले मात्र परिमार्जन र स्तरउन्नति गर्न सक्छन् । त्यस्ता सफ्टवेयर लेख्नेहरूले मात्र कानूनी रूपमा सार्ने (कपी गर्ने), निरीक्षण र परिवर्तन गर्ने हक राख्छन् । माइक्रोसफ्ट अफिस र अडोब फोटोसप यस्ता क्लोज्ड वा प्रोप्राइटरी सफ्टवेयरका उदाहरण हुन् जुन तपाईं-हामी जस्ता ग्राहकले उनीहरूको सर्त मानेर किन्नुपर्छ । हामीलाई त्यस्ता सफ्टवेयरमा देहायका काम बाहेक अरू कुरा गर्न मिल्दैन । अर्कोतिर, लिब्र अफिस र जिनयु इमेज म्यानिपुलेसन जस्ता ओपन सोर्स सफ्टवेयर भने ग्राहकले सार्ने, त्यहाँबाट सिक्ने, परिमार्जन गर्ने र त्यसलाई बाँड्ने काम गर्न सक्छन् । लिनक्स र अपाची जस्ता ओपन सोर्स सफ्टवेयर आजकल अत्यन्तै लोकप्रिय छन् ।

ओपन सोर्स भन्ने बित्तिकै मानिसमा सबै कुरा निःशुल्क हो भन्ने भ्रम पर्नसक्छ । ओपन सोर्समा आधारित सफ्टवेयरका निर्माताहरूले प्रयोगकर्तासँग

1 इन्डियाना युनिभर्सिटी, <https://kb.iu.edu/d/annr>

2 ओपन सोर्स डट कम, <https://opensource.com/article/18/2/coining-term-open-source-software>

निश्चित शुल्क लिन सकदन् । कतिपयले सफ्टवेयरको मूल्य नलिने तर सफ्टवेयरको सेवा र सहयोगको शीर्षकमा पैसा लिने गर्छन् । यसरी सफ्टवेयरको मूल्य नतोके पनि निर्माताहरूले इन्स्टल, प्रयोग र आइपने समस्या समाधान गर्न शुल्क लिन भने सकछन् । हुन त ओपन सोर्स सफ्टवेयरहरूको हकमा प्रतिलिपि अधिकारको सट्टामा 'कपिलेफ्ट' शब्दको प्रयोग बढी हुने गर्छ ।³ तर त्यसमा पनि प्रयोग, परिमार्जन र सेयर गर्ने निश्चित प्राधिकार ग्राहक वा प्रयोगकर्तालाई दिइएको हुन्छ ।

अहिले ओपन सोर्स जस्तै खुला लाइसन्सको प्रयोग र विस्तार सफ्टवेयर, इलेक्ट्रोनिक्स, खाना र पेय पदार्थ, डिजिटल सामग्री, औषधि, मिडिया, कृषि, विज्ञान र इञ्जिनियरिङ र रोबोटिक्सजस्ता क्षेत्रमा भइरहेको छ । ओपन सोर्स जस्तै क्रियटिभ कमन्स लाइसन्स शैक्षिक सामग्रीको क्षेत्रमा बढी प्रचलनमा छ । यो लाइसन्समार्फत जो-कोहीले पनि सिर्जना अरूलाई कानूनी रूपमै बाँड्न र प्रसार गर्न सकछन् । चर्चित वेबसाइट विकिपेडियाका सामग्री यसै लाइसन्स अनुसार निःशुल्क उपलब्ध छन् ।

3 जिएनयु, <https://www.gnu.org/copyleft>



इन्टरनेट र गोपनीयता

कम्प्युटर एवं इन्टरनेटको विकासका कारण अहिले गोपनीयताको सबै अवयव इलेक्ट्रोनिक सूचनाका रूपमा बाहिर आउने सम्भावना बढी छ। यसमा व्यक्तिको उमेर, आम्दानी, आर्थिक योजना, घरायसी कुरा, जनेन्द्रीय एवं यौन सम्बन्ध जस्ता निजात्मक विषय पर्छन् जुन टेक्स्ट, तस्बिर, अडियो, भिडियोका रूपमा रहन सक्छन्। गोपनीयता कतिपय अवस्थामा जटिल विषय हो। समय, समुदाय जस्ता सन्दर्भले के गोपनीय हो र के होइन भन्ने निर्धारण गर्छ।

व्यक्तिका गोपनीयता कसरी हनन हुन्छन् भन्नेबारे जर्ज वाशिंगटन युनिभर्सिटी अफ लका प्राध्यापक ड्यानियल जे स्लोभले एक वर्गीकरण खाका प्रस्तुत गरेका छन् । सो खाकाले गोपनीयताबारेमा बुझ्न सघाउँछ । खाकामा सूचना सङ्कलन, प्रशोधन, प्रसारण र अतिक्रमण जस्ता चरणबाट गोपनीयतामा हस्तक्षेप हुन्छ भन्ने प्रष्ट पारिएको छ । संकलनको चरणमा निगरानी र सोधपुछ पर्छन् । प्रशोधनमा चाहिँ सूचनाको एकत्रीकरण, पहिचान, असुरक्षा, माध्यमिक प्रयोग, बहिष्कार पर्छन् । त्यसैगरी प्रसारणमा गोपनीयताको उल्लंघन, खुलासा, संक्रमण गर्नु, पहुँच बढाउनु, बल्याकमेल, उपयोग एवं तोड-मोड पर्छन् । अतिक्रमणको चरणमा आक्रमण एवं हस्तक्षेप पर्छन् ।¹

इन्टरनेटमा पनि यही खाका अनुसार नै गोपनीयताको हनन हुने गरेको भेटिन्छ । उदाहरणका लागि, कतिपय वेबसाइट वा सामाजिक सञ्जालले प्रयोगकर्तालाई निगरानी गरिराखेका हुन्छन् । प्रयोगकर्ताले जुत्ताबारे खोज गरिराखेको छ भने त्यो जानकारी त्यस्ता वेबसाइटले जुत्ता कम्पनीमाझ पुऱ्याउँछन् । त्यसपछि प्रयोगकर्ताको सामाजिक सञ्जालको भित्तामा जुत्ताको विज्ञापन आइपुग्छ । यति मात्रै नभई कतिपय सरकारले पनि सूचनामा अवैधानिक प्रवेश गरेर जनतालाई नियमन गर्ने काम र प्रोपोगान्डा फैलाउने गरेका उदाहरण छन् ।

नेपालका सन्दर्भमा वैयक्तिक गोपनीयता सम्बन्धी ऐन २०७५का अनुसार जात, जाति, उमेर, नागरिकता, यौनिकता, यौन सम्बन्ध, रोग, नपुंसकता, कुमारीत्व लगायतका व्यक्तिगत विवरण अनअतिक्रम्य छ । आपतकालीन उद्धार वा स्वास्थ्य उपचार र कानूनी अनुसन्धान बाहेक कुनै पनि अवस्थामा व्यक्तिको पहिचान खुलाउने कामलाई गैरकानूनी ठहऱ्याएको छ । ऐनले तथ्यांक गोपनीयताको पनि सुरक्षित गरेको छ । यद्यपि, राष्ट्रिय सुरक्षा र शान्ति सुव्यवस्थामा असर पर्ने अवस्थामा राज्यले तथ्यांकमा पहुँच पाउने व्यवस्था छ । तर राष्ट्रिय सुरक्षा र शान्ति सुव्यवस्थाको कुनै परिभाषा उल्लेखित गरिएको छैन । त्यसैगरी ऐनमा इमेलमा अनधिकृत पहुँच नपाइने र सबै विद्युतीय माध्यममा

1 डेनिल जे सोलोभ, *अन्डरस्टान्डिङ प्राइभेसी* । हार्भर्ड युनिभर्सिटी प्रेस, २००८

गोपनीयताको प्रत्याभूति गराइएको छ ।² त्यसैगरी सूचना प्रविधि नीति २०७२ मा गोपनीयताको रक्षाका लागि विशेष नियामक व्यवस्था र साइबर सुरक्षा नीति एवं निर्देशिकाको विकास गर्ने जनाएको छ ।³ नेपाल दूरसञ्चार प्राधिकरण नियम २०७२ मा डाटा (तथ्यांक) एवं गोपनीयता सुरक्षाका लागि इन्क्रिप्सनमा लाइसेन्स प्राप्तलाई मात्रै जिम्मेवारी दिने व्यवस्था छ ।⁴

2 वैयक्तिक गोपनीयता सम्बन्धी ऐन २०७५

3 सूचना प्रविधि नीति २०७२

4 नेपाल दूरसंचार प्राधिकरण नियम २०७२



फेक न्यूज

मिथ्या सूचना (अङ्ग्रेजीमा फेक न्यूज) भनेको मूलतः झुठो वा गलत वा भ्रमपूर्ण वा अनर्थ लाग्ने गरी घटना, अभिव्यक्ति, तथ्याङ्क र तर्क प्रयोग गरेर वा व्याख्या गरेर समाचारका रूपमा प्रस्तुत गरिएका आमसञ्चारका माध्यम वा इन्टरनेटका सामग्री हुन् । यस्ता सामग्रीको मूल उद्देश्य जनमत प्रभावित गर्नु

हुन्छ ।¹ समाचारजस्तै देखिने गरी प्रस्तुत गरिएको मिथ्या वा भ्रामक सूचनालाई सामान्य अर्थमा फेक न्यूज भनिन्छ ।

तर यस्ता भ्रामक वा मिथ्या सूचनालाई फेक न्यूज भन्ने कि नभन्ने भन्ने बहस पनि छ । झुठो कुरा हुन्छ भन्ने त्यो समाचार हुँदैन, समाचार हुन्छ भन्ने त्यसमा झुठो कुरा हुँदैन भन्ने एकथरीको मत देखिन्छ । खासगरी पछिल्लो चरणमा यो शब्दलाई चर्चित बनाउने श्रेय अमेरिकी पूर्वराष्ट्रपति डोनाल्ड ट्रम्पलाई जान्छ । उनले आफूप्रति आलोचनात्मक रहेका मूलधारका मिडियालाई आरोपित गर्न यो शब्दको व्यापक प्रयोग गरेका थिए ।²

कुनै व्यक्ति वा संस्थाको छवि ध्वस्त पार्ने वा धेरैभन्दा धेरै पाठकको ध्यानाकर्षण बढाउने त्यसबाट आर्थिक लाभ लिने फेक न्यूजको ध्येय हुन्छ । सन् २०१७ मा 'फेक न्यूज' कोलिन्स डिक्सनरीको 'वर्ड अफ द इअर' बन्थो र त्यसयता सधैंजसो मिडियाहरूमा हेडलाइन बन्थो । फेक न्यूज शब्दावली आधुनिक सिर्जना हो कि जस्तो देखिए पनि इतिहासका विभिन्न कालखण्डहरूमा यसका प्रशस्त उदाहरण भेटिन्छन् ।³

कुनै प्रकारको आर्थिक फाइदा लिन, मानिसहरूको विचार तथा व्यवहारलाई नियन्त्रण वा प्रभावमा पार्न तथा आस्था वा विश्वासमा ठेस पुऱ्याउन परापूर्वकालदेखि नै त्यस्ता झुठा वा भ्रामक सूचनाहरूको प्रयोग गरिएको पाइन्छ । इन्टरनेट र सोसल मिडियाको प्रादुर्भावपछि यो सर्वव्यापी बनेको छ । हातहातमा मोबाइल फोन लगायतका डिभाइसको सहज उपलब्धताका कारण यस्ता मिथ्या सूचना क्षणभरमा 'भाइरल' बनिरहेका छन् । 'क्लिकबेट'का लागि भ्रामक शीर्षक राखेर मानिसहरूको ध्यानाकर्षण गराउने र विज्ञापनबाट पैसा कमाउने त कहिलेकाहीँ मानिसहरूको विचार तथा व्यवहार नियन्त्रण गर्न फेक न्यूजहरू उत्पादन भइरहेका छन् । खासगरी सन् २०१६ मा भएको अमेरिकाको

1 नेपाल फ्याक्ट चेक, <https://nepalfactcheck.org/what-is-fake-news/>

2 द कन्भर्सेसन, <https://theconversation.com/the-term-fake-news-is-doing-great-harm-100406>

3 बीबीसी, <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/zwcgn9q>

राष्ट्रपतीय निर्वाचनमा डोनाल्ड ट्रम्पको विजयका पछाडि उनले अपनाएका फेक न्यूज रणनीति कारक रहेको विभिन्न अनुसन्धानहरूले देखाएका छन्।⁴

प्रविधिको विकासका कारण जसरी प्रयोगकर्ताहरूलाई सूचनामा सहज पहुँच भएको छ, त्यसैगरी यस्ता भ्रामक सूचनालाई वास्तविक जसरी नै प्रस्तुत गर्नेहरूलाई पनि सहज भएको छ। 'डिपफेक' त्यस्तै एउटा अवधारणा हो जहाँ मेसिन लर्निङ जस्ता प्रविधिको प्रयोग गरेर मिथ्या सूचना र भिडियोहरू सिर्जना गरिन्छ। फेक न्यूजलाई मुख्यतः मिसइन्फर्मेसन, डिसइन्फर्मेसन र मालइन्फर्मेसन गरी तीन भागमा बाँड्ने गरिन्छ। गलत नियतबिना प्रकाशन/प्रसार गरिएका झुटा सूचना मिसइन्फर्मेसन हुन् भने गलत नियतसहित सिर्जना गरिएका सूचना डिसइन्फर्मेसन हुन्। यस्तै, सूचना सही भए पनि कुनै व्यक्ति वा संस्थालाई क्षति पुऱ्याउने नियतसहित सिर्जना वा सेयर गरिएका सामग्रीलाई मालइन्फर्मेसन भनिन्छ।

नेपालमा सन् २०२२ मा सेन्टर फर मिडिया रिसर्च नेपालले गरेको अध्ययनले सोसल मिडियाका ९२ प्रतिशत प्रयोगकर्ताले इन्टरनेटमा फेक न्यूज भेटेको देखाएको छ। जसमध्ये ८० प्रतिशतले फेसबुकलाई फेक न्यूजको स्रोत मानेका छन्। ४८ प्रतिशतले युट्युब, ३६ प्रतिशतले ट्वीटर र ३० प्रतिशतले वेबसाइटहरूमा फेक न्यूज देखेको बताएका छन्।⁵

फेक न्यूजको फैलावटसँगै तथ्यजाँच (फ्याक्ट चेक) गर्ने विधिहरूको पनि विकास भइरहेको छ। मूलतः मूलधारको पत्रकारिताले परम्परागत रूपमै सूचनाको आधिकारिकता मापनका लागि सत्यापन (भेरिफिकेसन) गर्दै आएको छ। पछिल्लो चरणमा अलग विधाको रूपमा 'फ्याक्ट चेक' को विकास भएको छ। कुनै पनि सूचना वा सामग्रीको आधिकारिकता जाँच्ने काम फ्याक्ट चेक हो। नेपाल फ्याक्ट चेकका अनुसार सामग्री प्रकाशकको विश्वसनीयता,

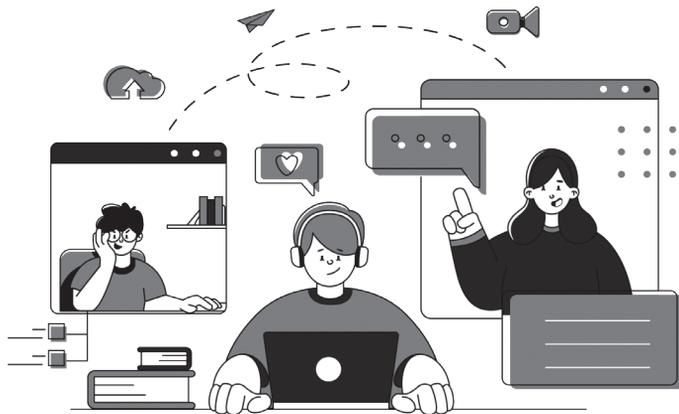
4 गार्डियन, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/nov/14/fake-news-donald-trump-election-alt-right-social-media-tech-companies>

5 सेन्टर फर मिडिया रिसर्च नेपाल, <https://research.butmedia.org/92-of-nepals-social-media-users-are-exposed-to-misinformation-cmr-nepal-survey>

साइटको नाम र ठेगाना, शीर्षक र सामग्री, लेखक वा पत्रकारको नाम, सामग्रीमा रहेका तथ्य र अभिव्यक्तिका स्रोत, सामग्री प्रकाशकको सङ्ख्या, प्रकाशित मिति, पक्ष/विपक्ष वा आग्रह तथा पूर्वाग्रह, आलोचनात्मक दृष्टि, समाचारका आधारभूत तत्त्व, भाषा, व्याकरण र समाचारलाई दिइएको स्थानका आधारमा फेक न्यूज पहिचान गर्न सकिन्छ।⁶

फेक न्यूजको सामना संगठित रूपमा हुने फ्याक्ट चेकबाट मात्र गर्न भने सकिन्न। मिथ्या सूचना वा भ्रामक खबरहरूबाट जोगिन उपभोक्ताहरू समालोचनात्मक हुनुपर्छ। आफूले सुनेका, पढेका वा हेरेका सूचना वा समाचार सामग्रीको आधिकारिकता जाँच गर्नुपर्छ र विश्वसनीय स्रोतहरूबाट प्राप्त सूचनाका आधारमा आफ्नो धारणा निर्माण गर्नु पर्दछ।

6 नेपाल फ्याक्ट चेक, <https://nepalfactcheck.org/what-is-fake-news>



डिजिटल साक्षरता

डिजिटल प्रविधिको प्रयोग गर्ने सिपलाई डिजिटल साक्षरता भनिन्छ । यसमा आफूलाई आवश्यक सूचनासम्म पहुँच, प्राप्ति, सूचना वा सन्देशलाई बुझ्ने, मूल्यांकन गर्ने, प्रयोग गर्ने, समालोचनात्मक ढङ्गले हेर्ने, नैतिक तथा प्रभावकारी तवरबाट अरूसँग बाँड्ने र वैकल्पिक मिडिया सन्देश सिर्जना गर्नेसम्मका सिपहरू पर्दछन् । यदि तपाईंसँग दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित काम, अध्ययन, मनोरञ्जन तथा सामाजिक सहभागिताका लागि डिजिटल सामग्रीको

उत्पादन तथा उपभोग गर्न डिजिटल हार्डवेयर तथा सफ्टवेयरको उचित प्रयोग गर्ने न्यूनतम सिप र दक्षता छ भने तपाईंलाई डिजिटल साक्षर भन्न सकिन्छ ।

डिजिटल साक्षरता भनेको हरेक व्यक्तिसँग हुने सचेतना, दृष्टिकोण, सिप र दक्षता हुन् जसले डिजिटल टुलहरूको प्रयोग गरी आफूलाई आवश्यक सूचना खोज्न, मूल्यांकन गर्न, विश्लेषण गर्न र संश्लेषण गर्न सघाउँछन् ।¹ अतः डिजिटल प्रविधिको प्रयोगमार्फत आफूलाई आवश्यक सूचना उपभोग गर्ने तथा नयाँ सूचना, अभिव्यक्ति, सञ्चार र ज्ञानको सिर्जना गरी रचनात्मक सामाजिक कार्यलाई सशक्त बनाउने प्रक्रिया डिजिटल साक्षरता हो । अमेरिकी लाइब्रेरी एसोसिएसनले सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको प्रयोग गरी सूचना खोज्ने, प्राप्त सूचनाको मूल्यांकन गर्ने, नयाँ सूचना सिर्जना गर्ने र त्यस प्रकारको सूचना प्रचार-प्रसार गर्ने सम्वेगात्मक तथा प्राविधिक सिपहरूलाई डिजिटल साक्षरता भनेको छ ।²

सामान्यतया मस्तिष्कको प्रयोग गरी सोच्ने, पढ्ने, सिक्ने, स्मरण गर्ने, तर्क गर्ने लगायतका सिपहरूलाई सम्वेगात्मक सिप भनिन्छ भने निश्चित कार्य सम्पन्न गर्न सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको प्रयोगका लागि आवश्यक पर्ने सिप र ज्ञानलाई प्राविधिक सिप भनिन्छ । सम्वेगात्मक सिपले समग्रमा विभिन्न माध्यमहरूबाट प्राप्त सूचनालाई ग्रहण गर्ने, प्रशोधन गर्ने र मस्तिष्कमा संग्रह वा भण्डारण गर्ने कार्य गर्छन् । प्राविधिक सिपअन्तर्गत वर्ड प्रोसेसर वा यस्तै एप्लिकेसनमा टाइप गर्ने, कम्प्युटर तथा मोबाइल चलाउने, इन्टरनेट तथा इमेल चलाउने, सोसल मिडिया चलाउने, सर्च इन्जिनमा आफूलाई आवश्यक सूचना खोज्ने, फोटो तथा भिडियो बनाउने लगायतका सामान्यदेखि विशिष्ट प्रकारका कार्यहरू पर्छन् । सम्वेगात्मक तथा प्राविधिक सिपहरू आवश्यकताका आधारमा निरन्तर अभ्यास गरी निखार्न सकिन्छ ।

सुरु-सुरुमा डिजिटल साक्षरतालाई कम्प्युटर चलाउन सक्ने क्षमतासँग जोडिन्थ्यो । तर इन्टरनेट, सोसल मिडिया र स्मार्ट फोनसहित अन्य

1 स्टेरज्युलस लामप्रोस, <http://slideplayer.com/slide/5899347>

2 अमेरिकी लाइब्रेरी एसोसिएसन, <https://literacy.ala.org/digital-literacy>

डिभाइसहरूको प्रादुर्भावसँगै यसको परिभाषा पनि व्यापक भएको छ । अब यसले तपाईं/हाम्रो टाइपिङ स्पिडदेखि मिडिया सन्देशहरूको अन्तर्निहित उद्देश्य पत्ता लगाउनेसम्म र प्रविधिको प्रयोग गरी आफैँले अक्षर, फोटो, अडियो र भिडियो उत्पादन गर्ने क्षमतासम्मलाई समेट्छ । डिजिटल साक्षरताले परम्परागत साक्षरताको मान्यतालाई प्रतिस्थापन गर्ने नभई उक्त अवधारणालाई अझ व्यापक अर्थमा बुझ्न सजिलो बनाउँछ ।

डिजिटल साक्षरतासँग अन्तर्सम्बन्धित अर्को विषय मिडिया साक्षरता हो । आम नागरिकमा सबै खाले मिडिया सन्देश बुझ्ने, समालोचना गर्ने, प्रश्न गर्ने र अन्ततः आफैँले मिडिया सन्देशहरू उत्पादन गर्ने सिप, दृष्टिकोण र विधिको विकास गर्नु मिडिया साक्षरताको उद्देश्य हो । यसले सञ्चार तथा सूचना प्रविधिहरू प्रयोग गर्ने हाम्रो क्षमता मात्र बढाउँदैन, लोकतान्त्रिक समाजका लागि अत्यावश्यक सुसूचित, चिन्तनशील र सक्रिय मिडिया प्रयोगकर्ता तथा मिडिया सर्जक समेत निर्माण गर्छ ।³ माध्यमहरूको व्यापकताका कारण अहिले बहुविधागत साक्षरताको अवधारणा विकास भएको छ । फलस्वरूप, भिजुअल साक्षरता, कम्प्युटर साक्षरता, सूचना साक्षरता, डाटा साक्षरता लगायतका विशिष्टीकृत साक्षरताको चर्चा हुने गरेको छ । सार्वजनिक सेवाहरू डिजिटल हुँदै जाँदा नागरिकहरू पनि डिजिटल रूपमा सक्षम हुनुपर्ने आवश्यकता छ । डिजिटल रूपमा सक्षम हुनु भनेको अध्ययन, काम, सपिड, मनोरञ्जन, स्वास्थ्य उपचार, सेवाहरूको उपभोग लगायत विभिन्न प्रयोजनका लागि सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका टुलहरूलाई आत्मविश्वासका साथ सुरक्षित ढंगले प्रयोग गर्न सक्नु हो ।

सन् २०१८ मा युनेस्कोले प्रस्ताव गरेको डिजिटल लिटेरेसी ग्लोबल फ्रेमवर्कमा ७ प्रकारका डिजिटल दक्षता उल्लेख छ ।⁴ पहिलो, डिजिटल डिभाइस तथा सफ्टवेयरहरूबारेको जानकारी र सञ्चालनको सिप । दोस्रो,

3 रविराज बराल, <https://www.himalkhabar.com/news/129570>

4 युनेस्को, <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>

डिजिटल प्रविधि तथा इन्टरनेटको प्रयोग गरी सूचना तथा डाटाको प्राप्ति गर्ने, प्रयोग गर्ने र विश्लेषण गर्ने क्षमता । तेस्रो, डिजिटल प्रविधिको प्रयोग गरी सञ्चार गर्ने, सहकार्य गर्ने तथा अनलाइनमा आफ्नो डिजिटल पहिचान तथा प्रतिष्ठाको सुरक्षा गर्न सक्ने क्षमता । चौथो, डिजिटल प्रविधिको प्रयोग गरी सामग्री सिर्जना गर्ने सिप । पाँचौं, वैयक्तिक सूचना र गोपनीयताको रक्षा तथा मानव स्वास्थ्य र वातावरणमा डिजिटल प्रविधिको असरका बारेमा सचेतना । छैटौं, डिजिटल माध्यममा रहेका समस्या पहिचान तथा समाधान खोज्ने सिप । अन्त्यमा, भिन्न विधाहरूका लागि आवश्यक विशिष्टीकृत डिजिटल प्रविधिहरू बुझ्ने, विश्लेषण गर्ने, मूल्यांकन गर्ने लगायतका सिप ।

यी सिपहरूमा निपूर्ण भएमा मात्र हामी सचेत नागरिकको भूमिका निर्वाह गर्न सकौं । डिजिटल माध्यमहरूको प्रयोग गरी सामाजिक रूपमा सक्रिय रहन पाउने अधिकारलाई डिजिटल नागरिकता भनिन्छ । अतः डिजिटल साक्षरताबाट सुसज्जित भएर मात्र हामी फेक न्युज, घृणायुक्त अभिव्यक्ति, साइबर बुलिड, प्रोपगन्डा आदिबाट जोगिन र प्रविधिको सचेततापूर्वक प्रयोग गर्न सकौं ।

लेखक र सम्पादक परिचय



प्रवेश सुवेदी

पत्रकारिता र सूचना प्रविधि क्षेत्रको डेढ दशकभन्दा लामो अनुभव सँगालेका सुवेदीले त्रिभुवन विश्वविद्यालयबाट पत्रकारिता तथा आमसञ्चार विषयमा स्नातकोत्तर गरेका छन् । हिमालय टाइम्स, कान्तिपुर दैनिक र मिडिया चौतारीमा पत्रकारिताको अभ्यास गरेका उनले थुप्रै सञ्चार संस्थामा विज्ञ र परामर्शदाताका रूपमा पनि काम गरेका छन् । सुवेदी डिजिटल मिडिया फाउन्डेसनका अध्यक्ष र अनलाइन पत्रकार संघका पूर्वअध्यक्ष हुन् । उनका पत्रकारिता र सूचना प्रविधिसम्बन्धी अनुसन्धान र विश्लेषणात्मक प्रकाशनहरू प्रकाशित छन् ।



रविराज बराल

मिडिया कुराकानी डट कमका संस्थापक एवं सम्पादक बराल डिजिटल मिडियाको अध्ययन, अनुसन्धान र अध्यापनमा संलग्न छन् । उनी काठमाडौं विश्वविद्यालय, भाषा तथा आमसञ्चार विभागमा भिजिटिङ फ्याकल्टीका रूपमा कार्यरत छन् । नेपाल म्यागेजिन, अन्नपूर्ण पोस्ट, अन्नपूर्ण टुडे, थाहाखबर, पहिलोपोस्ट, उज्यालो ९० नेटवर्क, क्यापिटल एफएम लगायतका मिडियामा एक दशकभन्दा बढी पत्रकारिता गरेको अनुभव उनीसँग छ । उनले नेपाल चेम्बर अफ कमर्सको सञ्चार निर्देशकका रूपमा समेत काम गरेका थिए । पोखरा विश्वविद्यालयबाट अंग्रेजीमा स्नातकोत्तर उनी त्रिभुवन विश्वविद्यालय, आमसञ्चार तथा पत्रकारिता केन्द्रीय विभागमा एमफिल अध्ययनरत छन् ।



अजयमणि पौडेल

सूचना प्रविधिका क्षेत्रमा एक दशक लामो अनुभव बटुलेका पौडेल कम्प्युटर साइन्सका ग्र्याजुएट हुन्। आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सका क्षेत्रमा कार्यरत उनी नेचुरल ल्याङ्ग्वेज प्रोसेसिङका विज्ञ हुन्। नेपाल अर्काइभ, नेपेडिया (नेपाली इन्साइक्लोपेडिया) लगायतका प्लेटफर्म सुरुवात गर्ने उनी नेचुरल ल्याङ्ग्वेज प्रोसेसिङ हबका संस्थापक हुन्। अस्ट्रिया एकाडेमी अफ साइन्सको सहयोग र अक्सफोर्ड युनिभर्सिटी एवं युनिभर्सिटी अफ भियनाको सहकार्यमा जारी लिच्छवीकालीन दस्तावेजहरूको डिजिटल अर्काइभ कार्यमा उनी प्राविधिक निर्देशकका रूपमा कार्यरत छन्। उनी स्वदेश तथा विदेशका सरकारी एवं गैरसरकारी संस्थामा विज्ञ एवं परामर्शदाताका रूपमा पनि क्रियाशील छन्।



प्रमोद पोखरेल

सूचना प्रविधि क्षेत्रमा एक दशकदेखि सक्रिय पोखरेल टेक कम्पनी 'कोड फर कोर इनोभेसन' का सह-संस्थापक हुन्। पोखरा विश्वविद्यालयबाट सूचना प्रविधिमा स्नातक उनले क्वालालम्पुरस्थित इन्फ्रास्ट्रक्चर युनिभर्सिटीबाट एमबीए गरेका छन्। उनीसँग प्रधानमन्त्री तथा मन्त्रिपरिषद् कार्यालयको सामाजिक सञ्जाल व्यवस्थापनमा प्राविधिक सल्लाहकारको रूपमा काम गरेको अनुभव छ। उनी विश्व स्वास्थ्य संगठन नेपाल अन्तर्गत स्वास्थ्य तथा जनसंख्या मन्त्रालयको कोभिड-१९ डाटा व्यवस्थापन परियोजनामा परामर्शदाता छन्। 'सोच नेपाल' मा आईटी विज्ञ तथा बुद्ध एयरमा डिजिटल मार्केटिङ अफिसरका रूपमा पनि उनले काम गरेका थिए।