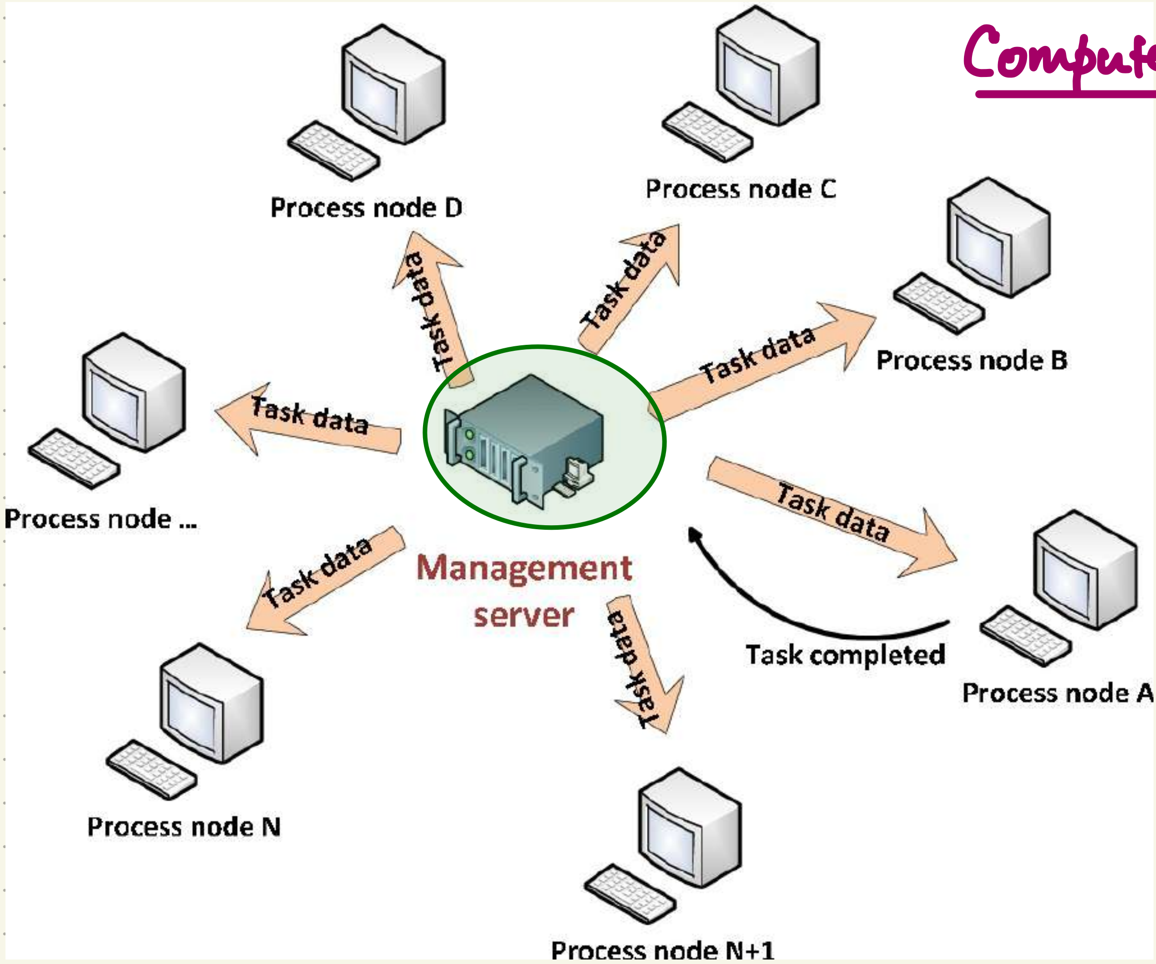
GRID COMPUTING

ग्रिड कंप्यूटिंग

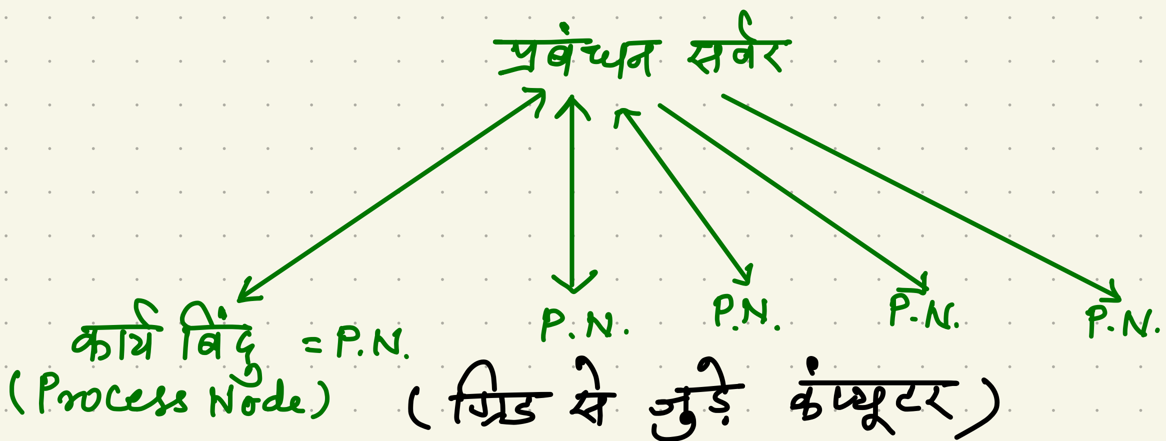
Computer Grid



एक management server (प्रबंधन सर्वर) के माध्यम से जुड़े कंप्यूटरों का एक ऐसा तंत्र :

जहाँ कंप्यूटिंग क्षमता, संसाधन एवं सूचना साझा किये जाते हैं।

2 घटक



साझा किये गये संसाधन

→ प्रॉसेसिंग क्षमता — सबसे महत्वपूर्ण

- कई nodes के कारण कुल प्रॉसेसिंग क्षमता कई गुणा बढ़ जाती है → सुपर कंप्यूटर के स्तर तक भी जा सकती है.

∴ cloud supercomputer

= Cloud HPC

High Performance Computing.

→ भंडारण क्षमता — कई अलग-अलग node के भंडारण का केंद्रिकरण (centralisation)

- Information share करना तेज और सरल हो जाता है.

→ RAM (Random Access Memory) — तात्कालिक संगणन तीव्रता से किया जा सकता है

Computer की short-term memory

- कई संगणन कार्य साथ साथ चल सकते हैं.

लाभ

- सुपर कंप्यूटर स्तर का प्रदर्शन (बिना सुपर कंप्यूटर खरीदे या किराये पर लिए)
  ↓
  व्यवसायों के लिए सीमित अवधि के लिए सहायक. (कई cloud computing कंपनियों के द्वारा उपलब्ध)

- बड़े आकार के डाटा फाइलों का real-time उपलब्ध होना
  विशेषकर:
  - बहु संस्थानीय अनुसंधान में
    - ISRO
    - Genome Project
    - रक्षा अनुसंधान (DRDO)
  - बहु शाखा व्यवसायों में → बैंक, वित्तीय संस्थान.

- छोटे संस्थान (कम संसाधन वाले संस्थान)
  ↓
  HPC उपलब्ध हो पाता है.

सुरक्षा की चिंता

प्रबंधन सर्वर

हैक होने की स्थिति में सभी node computers की सुरक्षा पर प्रश्नचिह्न लग जाता है.

नोड की सुरक्षा

नोड से वायरस प्रबंधन सर्वर के माध्यम से पूरे तंत्र में फैल सकता है. → **Stuxnet**
↳ एक प्रकार का spyware

भारत का Grid Computing कार्यक्रम

DeITy – Department of Electronics and IT

के द्वारा

1) परिकल्पना

2) वित्तीय संपोषण

GARUDA
गरुड़

- भारत का ग्रिड कंप्यूटर कार्यक्रम
- संचालन 2014 से C-DAC पुणे के द्वारा
- 17 शहरों में अवस्थित 45+ संस्थानों को जोड़ा गया है (प्रथम परिक्षण चरण)
  ↓
  एक सफल परिक्षण रहा

- **Indian Grid Certification** → बंगालोर **Authority**(IGCA) provides **X.509** certificates to support the secure environment in grid computing.

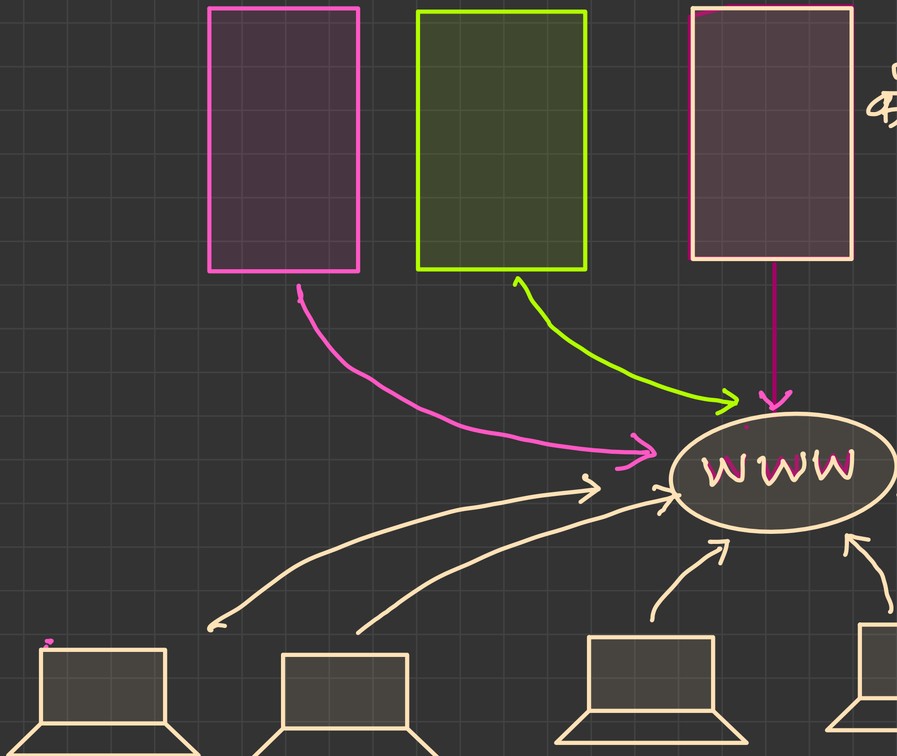
  X.509 → सुरक्षित ग्रिड प्रमाणन

- अगले चरण में नागरिक एवं व्यावसायिक अनुप्रयोगों पर काम किया जाएगा.

Internet of things and concept of smart homes

→ विशेष प्रकार से बना Computer

कोई सर्वर (एक या एक से अधिक website / app / data base को host करता है)



Client Computer

(Internet of computers)

① Data का आदान-प्रदान ② Command → Solution

Internet of things

→ Computer chip

- Microprocessor से नियंत्रित उपकरण / वाहन इत्यादि ...

↓ के बीच (इंटरनेट के माध्यम से)

① सतत संपर्क की स्थापना (Internet के माध्यम से) → ② सूचना का आदान-प्रदान → ③ command - execution (निर्देश - अनुपालन) का आदान - प्रदान

क्या हासिल होता है ?

① स्वचलन - Automation
- if - then (यदि और तब) के आधार पर

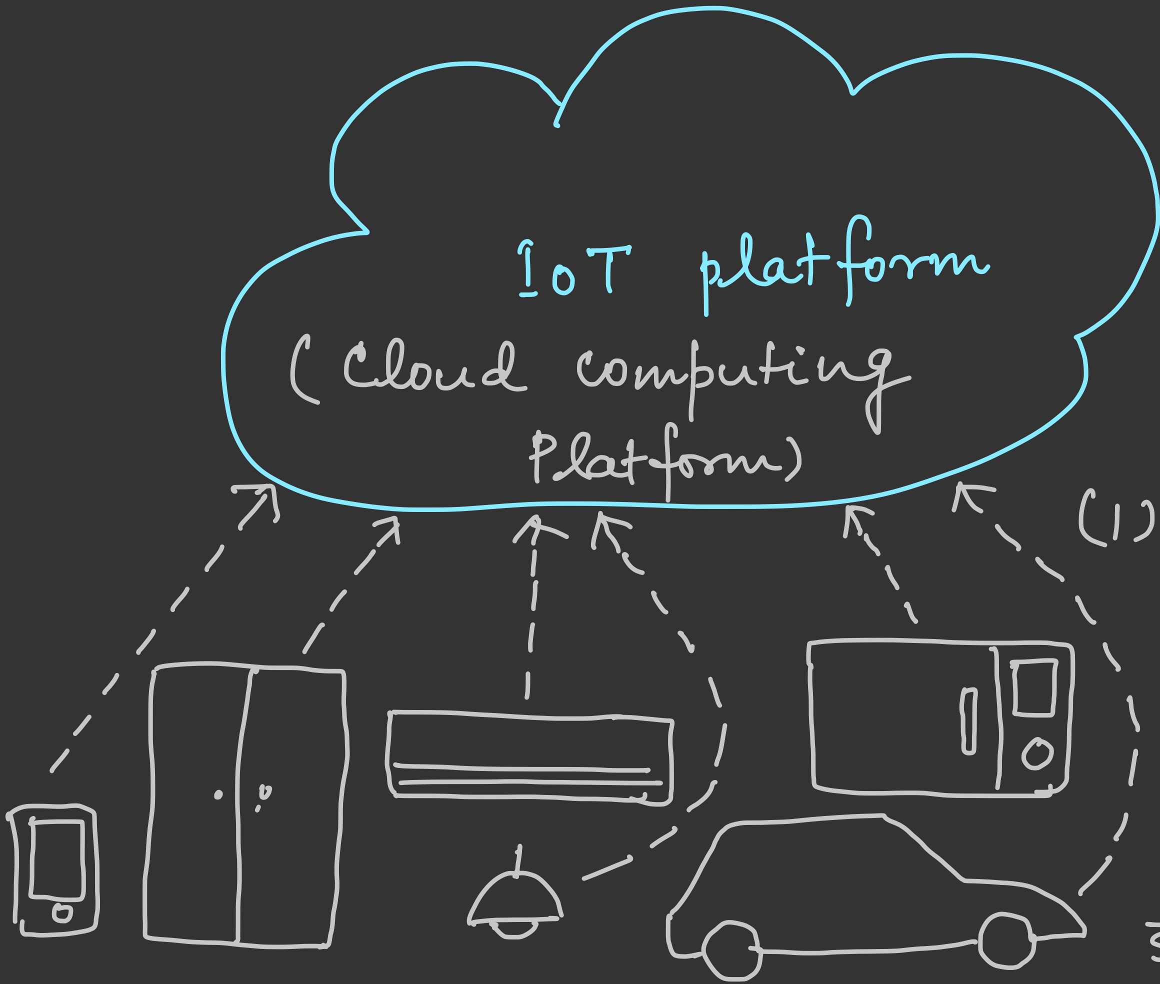
⇒ लाभ : काम का बोझ कम होता है.
: समय की बचत और सुविधाजनक
: शारीरिक / मानसिक रूप से कम सक्षम लोगों के लिए सहायक

② ऊर्जा की बचत

③ औद्योगिक उत्पादकता में वृद्धि

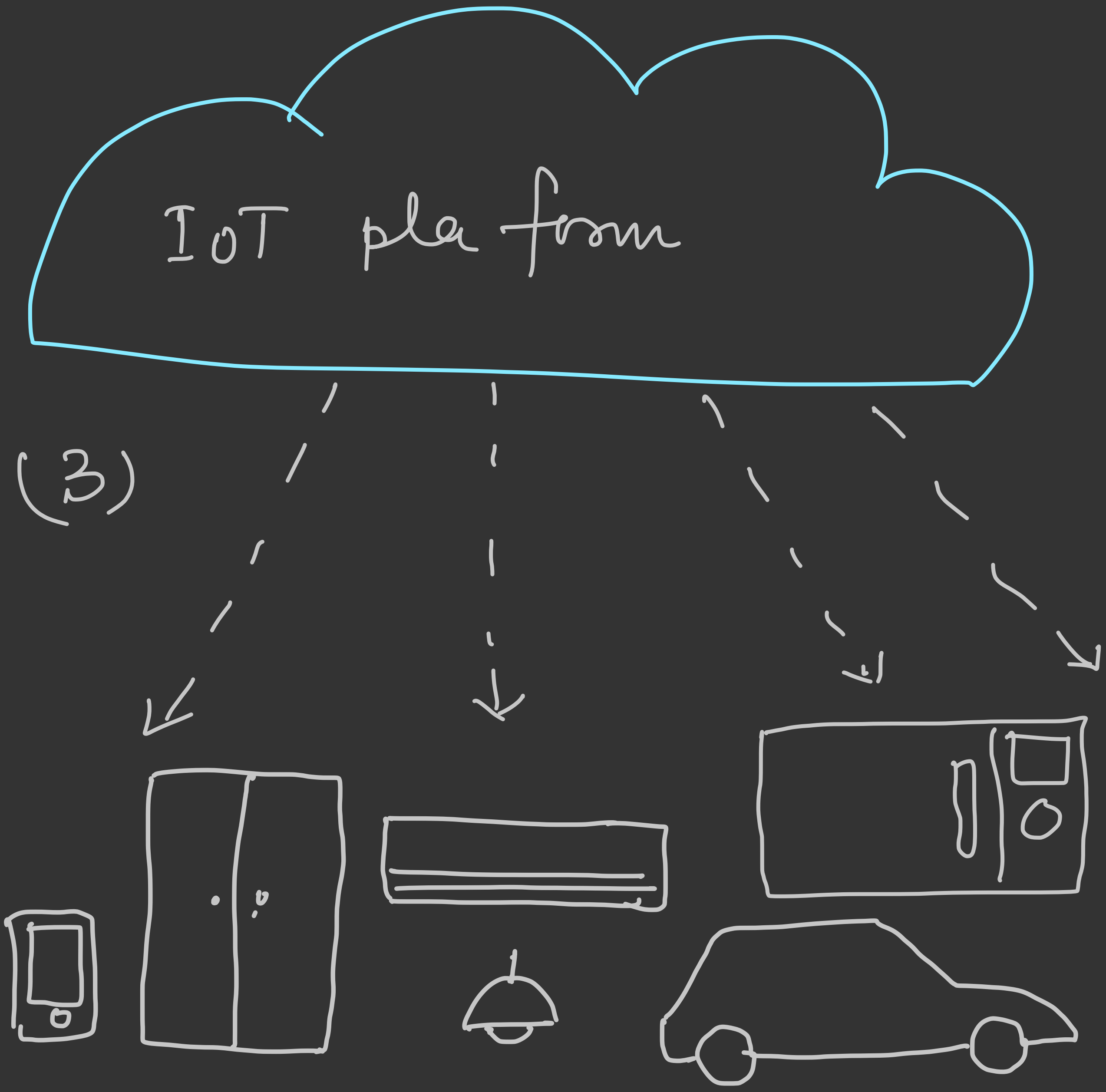
④ " एवं घरेलू प्रदूषण में कमी

⑤ घरों की बेहतर सुरक्षा हो सकती है.

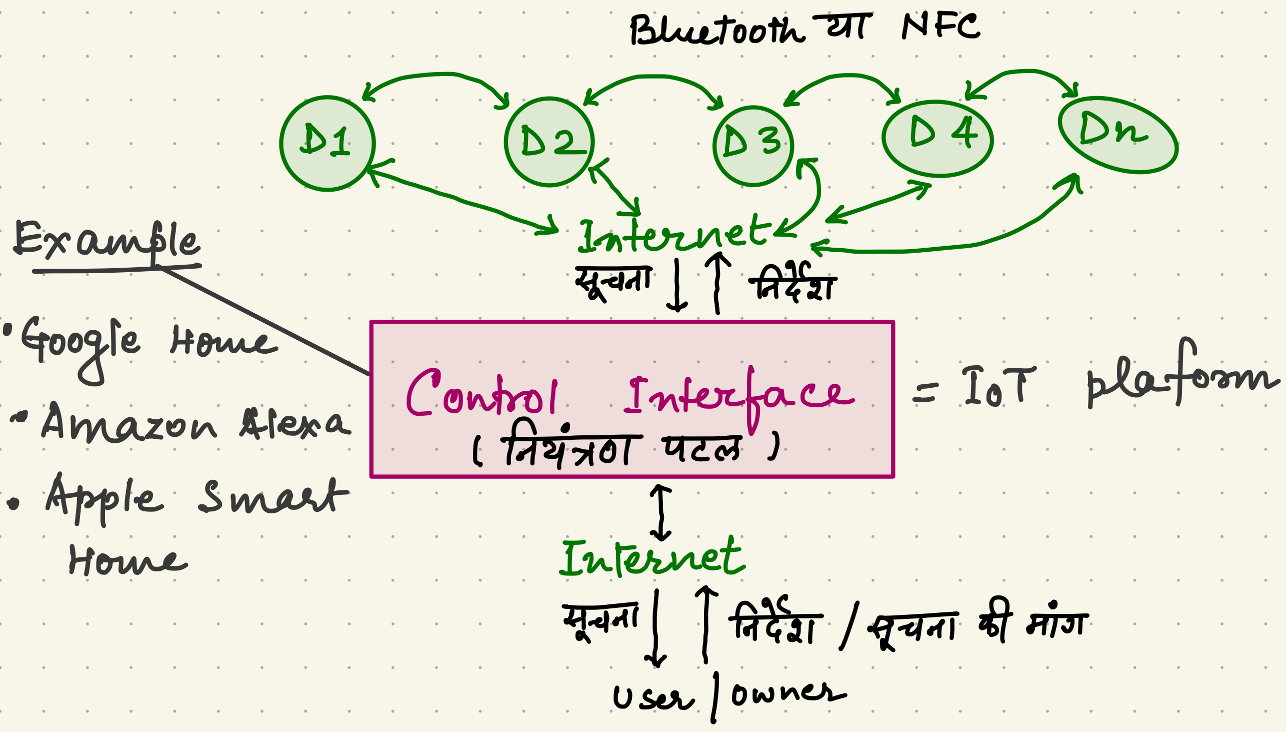


(1) IoT उपकरणों में लगे Sensor के माध्यम से निरंतर डाटा IoT platform के पास भेजा जाता है.

(2) IoT platform के द्वारा AI की सहायता से Data की analysis



IoT platform से IoT उपकरणों को command भेजे जाते हैं, जिनसे उनका नियंत्रण होता है।



IoT का तंत्र

IoT को सक्षम बनाने वाली प्रौद्योगिकी

1. Microprocessor से नियंत्रित होने वाले उपकरण / मशीन / वाहन
2. नियंत्रण पटल के लिए **एक App** या **website**
   - एक App → अधिकांश परिस्थितियों में
   - App या website → Programming Language सभी उपकरणों के लिए स्वीकार्य हों
3. Wireless internet connectivity
   - WI-FI (Wireless Fidelity) रेडियो तरंगों से संचालित
   - LI-FI प्रकाश के तरंगों से संचालित (Light-fidelity)

(सभी Devices के बीच तथा Device एवं control panel के बीच)

④ कई प्रकार के sensor (संवेदी तंत्र)

- voice command sensor (ध्वनि निर्देश)
- motion sensor
- light sensor
- computer vision

⑤ Data processing and programmed command

Data processing → Artificial Intelligence का इस्तेमाल.

if – then
यदि – तब

programmed command → के आधार पर स्वजनित निर्देश → अनुपालन.

SMART HOMES

IoT के आधार पर बनाया गया उपकरणों और घरेलू क्रियाकलापों का एक तंत्र, जहाँ कई काम

- ध्वनि निर्देश से नियंत्रित (या)
- inter-dependent (या)
- स्वचलित

रूप से संचालित हो रहे होते हैं.

5 features

- अधिकांश उपकरण IoT के माध्यम से जुड़े होंगे.
- उच्च स्तरीय स्वचलन.
- बहुस्तरीय अंतर्संबंध
- ऊर्जा खपत में कमी
- बेहतर सुरक्षा

Smart Home में ① process - automation
(प्रक्रिया स्वचालन)
तथा
② increased process efficiency
(उन्नत प्रक्रिया कुशलता)

① Process Automation
(आश्रित स्वचालन)

- जब भी
  - कोई घटना होती है
  - किसी शर्त की पूर्ति होती है
  - किसी प्रकार का निर्देश प्राप्त होता है

↓

स्वतः एक नयी प्रक्रिया शुरू हो जाती है

② Increased process efficiency

आवश्यकतानुसार कार्य दक्षता

example:

✓ एक AC जो कमरे में उपस्थित लोगों की संख्या के आधार पर cooling करेगा

Li Fi

Light Fidelity
(प्रकाश तरंगों के माध्यम से डिजिटल डाटा का आदान-प्रदान)

Idea: Herald Hass के द्वारा 2011

- optical wirleless technology का एक प्रकार
- तरंगों के wave length और frequency के सूक्ष्म परिवर्तनों से data transfer होगा
  ↓
  मानव नेत्र के लिए अदृश्य

VLC
Visible Light Communication
(wavelength → 400nm से 700 nm)

Non-visible (NV-LC)
Light Communication
wavelength
संभावित दुष्परिणाम ← UV < 400 nm
IR > 700 nm

लाभ
- बेहद तेज data transfer
- 100 GBPS के दर से

पहली comp.
PURE LIFI

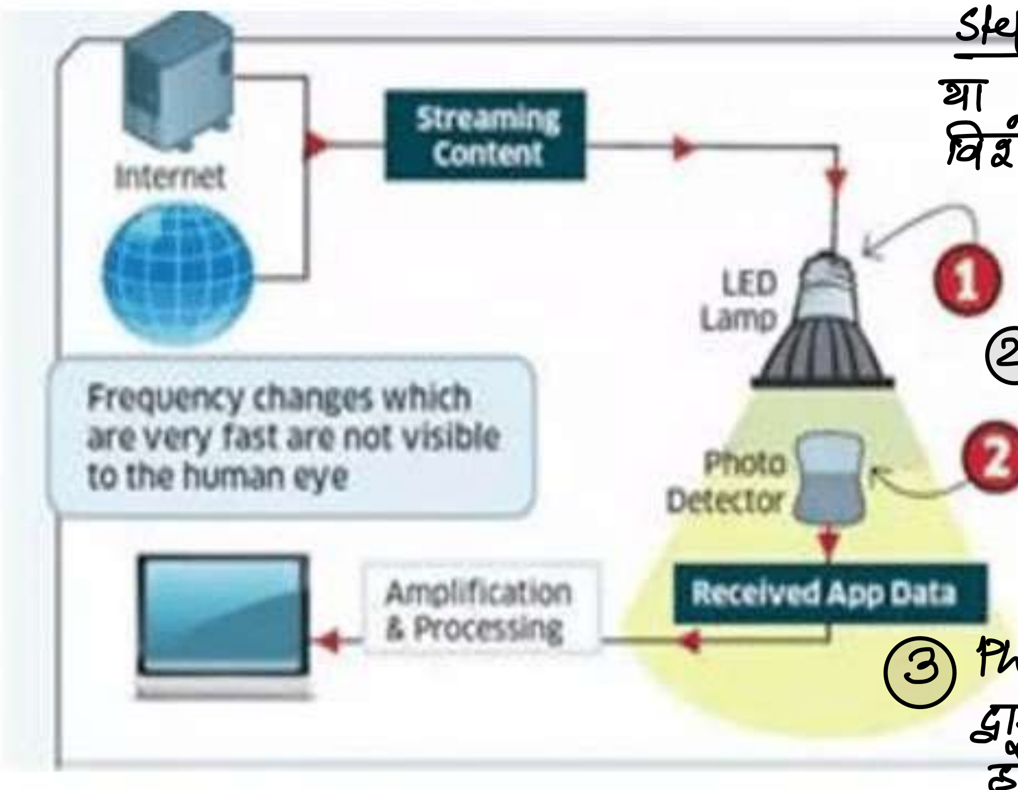


Figure 2: Procedure of Li-fi Technology

Step ① Internet Hub या Router से एक विशेष प्रकार के LED Lamp के पास Data भेजा जाएगा।

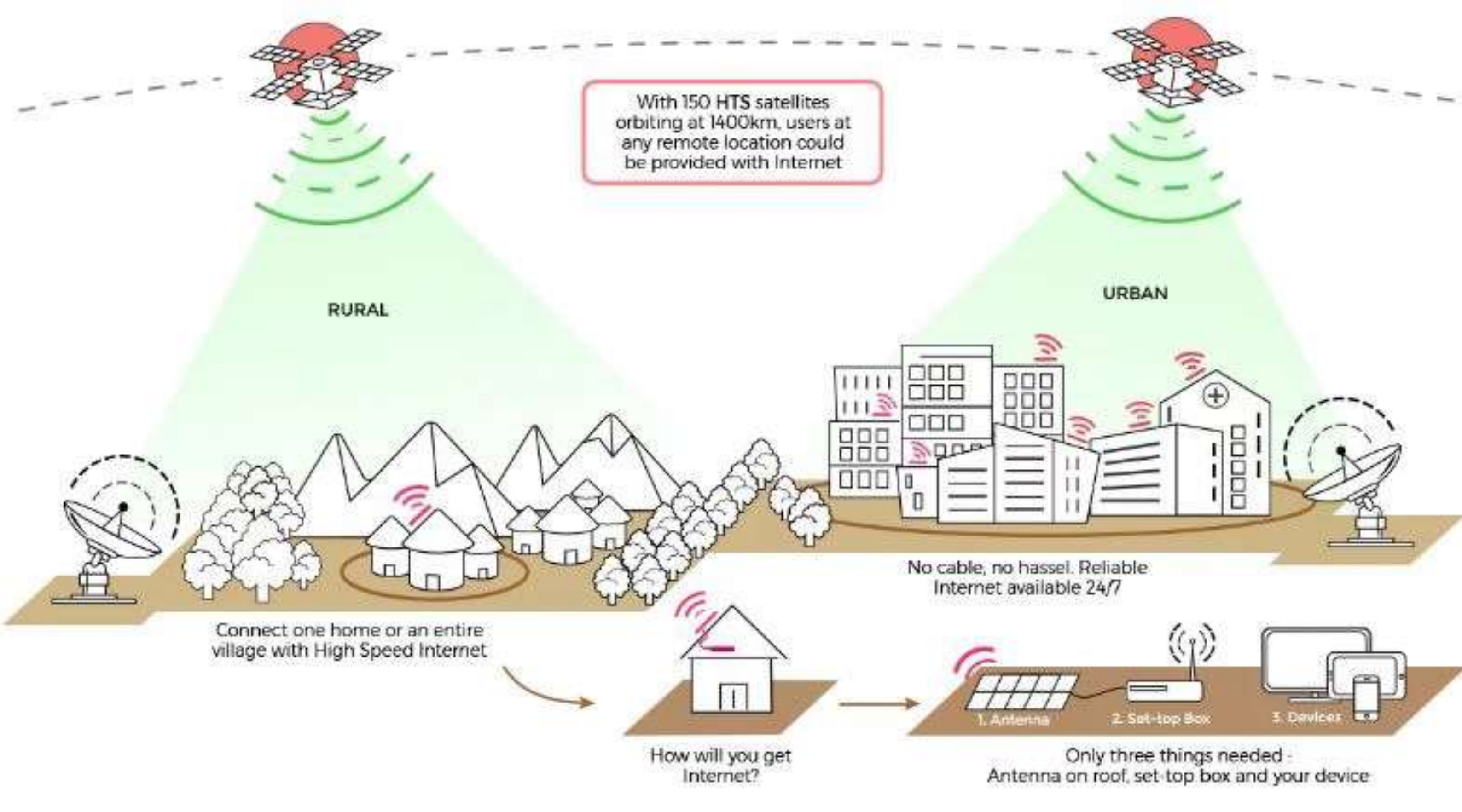
② Data को freq. या wavelength change के रूप में भेजा जाएगा (अदृश्य)

③ Photodetector के द्वारा data receive होगा

④ Data ← Amplify, process होगा

⑤ User device को data मिलेगा।

satellite internet



कार्य विधि

LEO के satellite के माध्यम से internet connection का प्रसारण

↓

Antenna के माध्यम से **सिगनल** ग्रहण

- सिगनल → Radio wave (अन्य co.)
- सिगनल → LASER (star link)

↓ केबल (cable) के माध्यम से

Set Top Box (जो एक wireless internet router भी है)

↓

WI-FI के माध्यम से सभी device जुड़ेंगे.

अपेक्षित लाभ

1. - सुदूर इलाकों में Broadband Internet पहुँच सकेगा ← चिकित्सा एवं शिक्षा

   - संचार
   - व्यापार
   - सरकारी सेवाएँ
   - जन सुविधाएँ

   बढ़ावा मिलेगा -

यही उद्देश्य National Optic Fibre Mission (NOFN) का भी है → अभी तक पूर्ण नहीं हो सका है.

2. बेहतर इंटरनेट कनेक्शन, बेहतर डाटा स्पीड

चिंतनीय मुद्दे

1) इंटरनेट सेवा महंगी रहने की संभावना

2) Installation जटिल और महंगा हो सकता है

3) नयी तकनीक → सेवा में रुकावट की भी संभावना

NOV 23, 2021

अभी तक किसी भी सरकारी नीति का अभाव

Self-driving Car

- स्वचालित
- आंशिक रूप से स्वनिर्देशित.
  - सर्वोपरी मानव-निर्देशित होगा.

Important areas

1) क्या ?
2) काम कैसे करते हैं ?
3) अभी की स्थिति
4) अपेक्षित काम
5) चिंता के मुद्दे

क्या ?

- कंप्यूटर नियंत्रित
- A.I. संवर्धित
- कई प्रकार के सेंसर से युक्त

↓

एक काफी हद तक स्वायत्त* वाहन

↓

जो सामान्य परिस्थितियों में बिना किसी मानव हस्तक्षेप के सवारी को उसके गंतव्य तक पहुँचा देगा.

*. यात्रा के किसी भी चरण में ड्राईवर के द्वारा इस वाहन को नियंत्रित किया जा सकता है

काम कैसे करता है?

ड्राईवर के द्वारा (1) गाड़ी स्टार्ट → (2) गंतव्य की सूचना दी जाएगी → (3) चालन का तरीका चुना जाएगा (पूर्णत: मानव नियंत्रित / पूर्णत: कंप्यूटर नियंत्रित [आकस्मिक स्थिति में मानव नियंत्रित हो सकता है] / मिश्रित नियंत्रण)

↓

यात्रा प्रारंभ

- नेविगेशन तंत्र
  सबसे तेज मार्ग का चयन करता है
  ↓
  दिशा निर्देशन
- कई प्रकार के Sensor
  - आसपास चल रहे वाहन एवं अन्य object
  - बैटरी या ईंधन का स्तर एवं खपत की दर
  - ट्रैफिक निर्देश
  - ट्रैफिक की सामान्य बातें
  - अन्य

  ↓

  C.P.U. को सूचना प्रदान करते हैं

↓

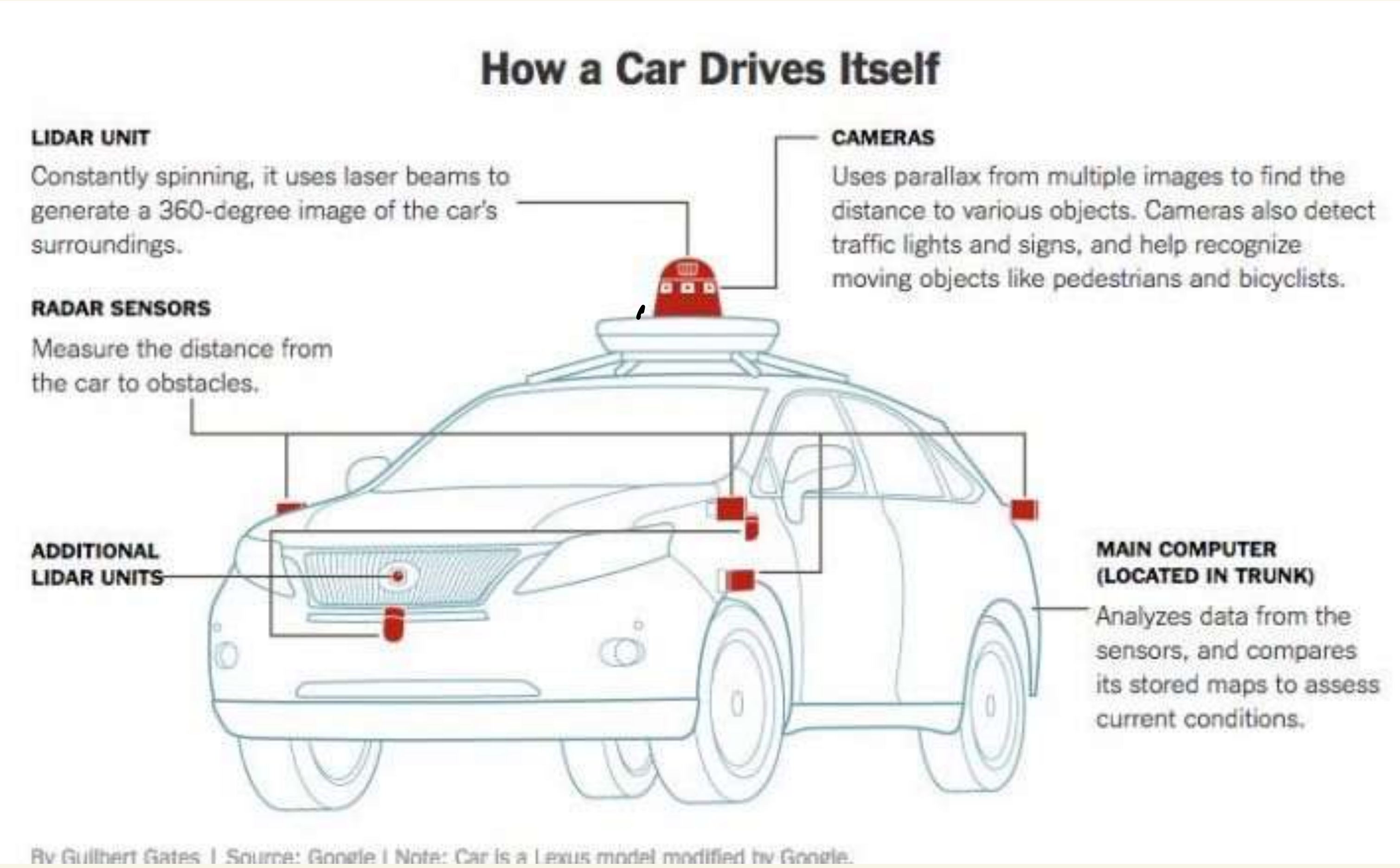
A.I. के द्वारा Real Time (तत्क्षण) निर्णय

गाड़ी की दिशा एवं गति पर नियंत्रण
(किसी भी आकस्मिक स्थिति में मानव नियंत्रण संभव ∴ ड्राईवर का उसकी सीट पर बैठे रहना आवश्यक)

प्राथमिकता का क्रम

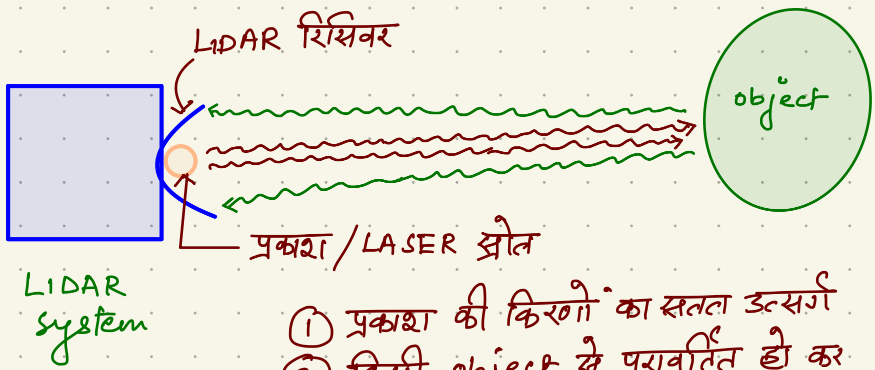
1. सवारी की सुरक्षा तथा सड़क पर चल रहे अन्य वाहनों एवं व्यक्तियों की सुरक्षा
2. गंतव्य तक कम से कम समय में पहुँचना।
3. कम से कम ऊर्जा खपत
4. आराम (comfort)

(P.T.O.)



LIDAR: Light detection एंड ranging (प्रकाश की किरणों पर आधारित)

RADAR: Radio detection एंड ranging (रेडियो तरंगों पर आधारित)



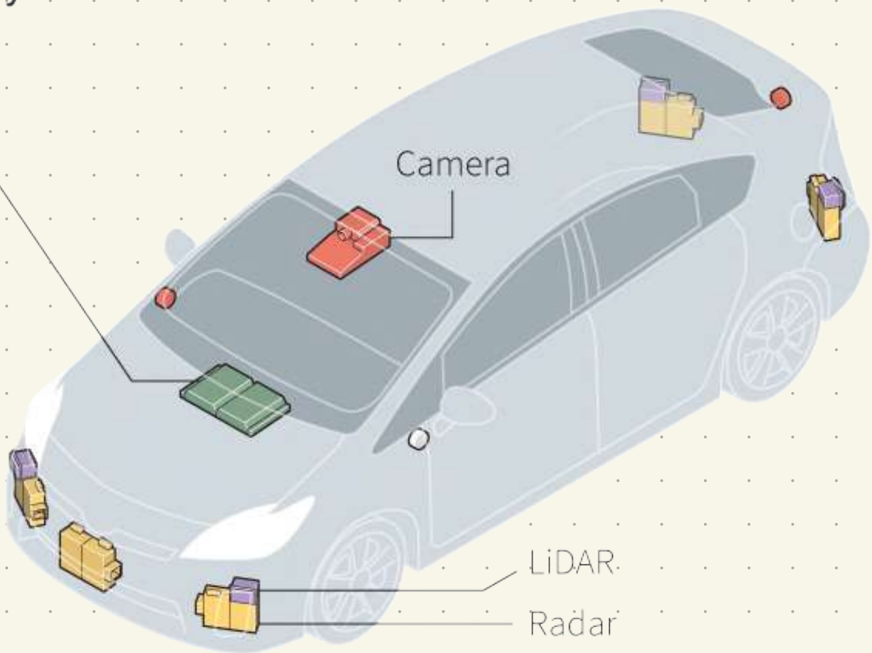
① प्रकाश की किरणों का सतत उत्सर्ग
② किसी object से परावर्तित हो कर रिसिवर के द्वारा किरणों को ग्रहण किया जाएगा ③ दूरी एवं आकार निर्धारण

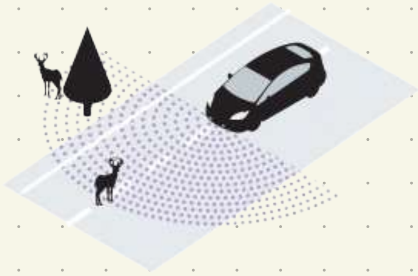
How self-driving cars see the road

Autonomous vehicles rely on a host of sensors to plot their trajectory and avoid accidents.

Multi-domain controller

Manages inputs from camera, radar, and LiDAR. With mapping and navigation data, it can confirm decisions in multiple ways.





Camera
Takes images of the road that are interpreted by a computer. Limited by what the camera can “see”.

Radar
Radio waves are sent out and bounced off objects. Can work in all weather but cannot differentiate objects.

LiDAR
Light pulses are sent out and reflected off objects. Can define lines on the road and works in the dark.

Source: Delphi

लाभ

सुविधा
- वाहन चलाना नहीं आने पर भी वाहन से गंतव्य तक जा सकते हैं
- नए शहर में बिना किसी परेशानी के गंतव्य तक जा सकते हैं

बूढ़े, अस्वस्थ, शारीरिक रूप से कम सक्षम के लिए सहायक

विश्वसनीयता
अभी तक के परिक्षण सुरक्षित रहे हैं

सड़क सुरक्षा बेहतर

चिंतनीय बिंदु

- एक नयी प्रौद्योगिकी ∴ सुरक्षा परिक्षण और होना चाहिए
- साइबर अपराध या हैकिंग का डर
- डाटा सुरक्षा एवं निजता का प्रश्न.
- रोजगार का प्रश्न
- ऐसे कार महंगे होंगे.
- भारत जैसे देश में उपयोगिता?