

What is Data Science?

Modern uses and applications of Data Science

GIHAN JAYATILAKA

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, UNIVERSITY OF MARYLAND

24TH SEPTEMBER 2022

A solid orange horizontal bar at the bottom of the slide.

දත්ත විද්‍යාව යනු කුමක්ද?

දත්ත විද්‍යාවේ නූතන යෙදවුම් සහ ප්‍රයෝජන

GIHAN JAYATILAKA

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, UNIVERSITY OF MARYLAND

24TH SEPTEMBER 2022



Contents

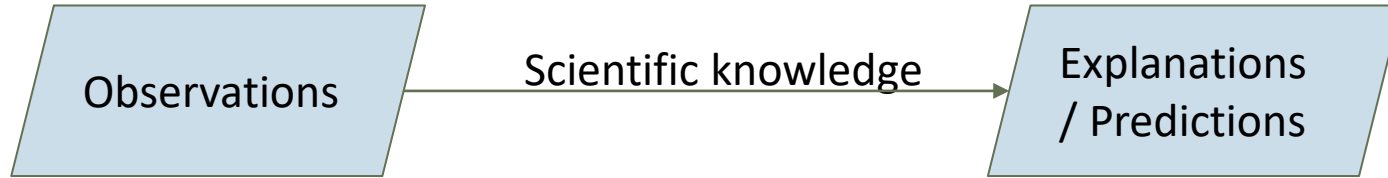
- Sciences
- Engineering
- Limitations of Classical Engineering
- Data science
 - Advantages
 - Constituents
 - Applications
- Summary
- Q+A

Contents

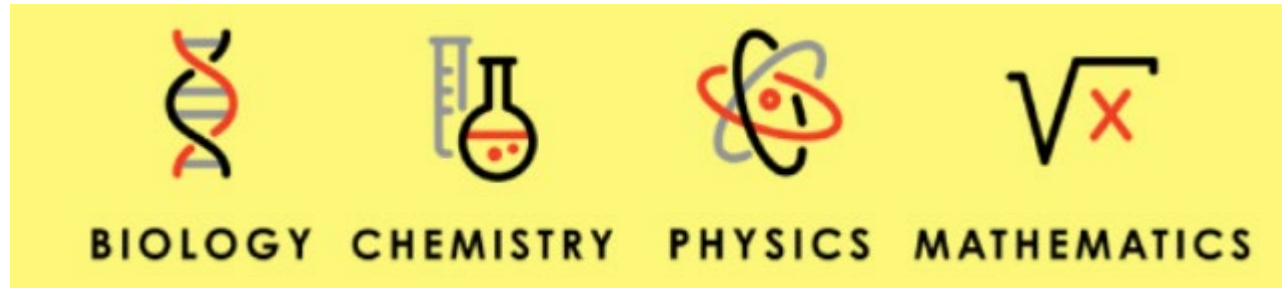
- විද්‍යාව
- ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව
- සාම්ප්‍රදායික ඉන්ජිනේරු විද්‍යාවේ අඩුපාඩු
- දත්ත විද්‍යාව
 - ප්‍රයෝජන
 - කොටස්
 - යෙදවුම් සහ ප්‍රයෝජන
- සාරාංශය
- Q+A

Sciences

- Testable knowledge about the universe.
- Provides prediction about how the universe behaves.



- Examples

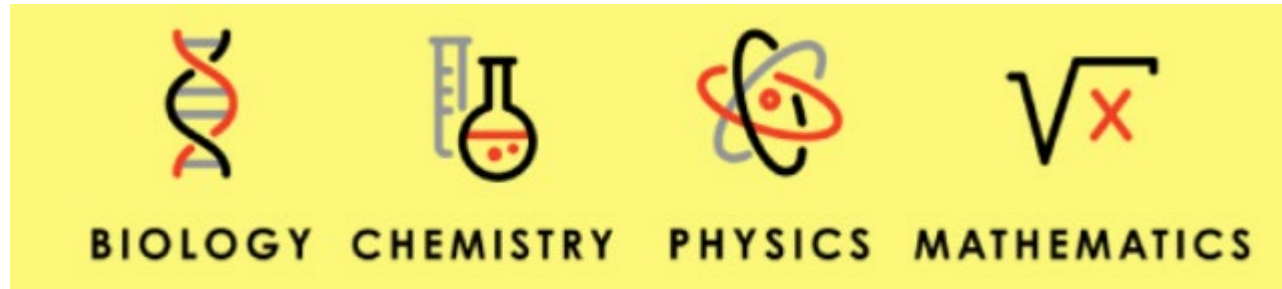


විද්‍යාව

- විශ්වය ගැන දැනුම පද්ධතියක්. මෙහි ඇති දැනුම ප්‍රයේෂණාත්මකව තහවුරු කරගත හැක.
- විද්‍යාවට විශ්වයේ හැසිරීම ගැන පුරෝකථන ඉදිරිපත් කළ හැක.



- Examples



Engineering

- Engineering is an ill-defined term. Let us not try to worry about it during this presentation.
 - The creative application of scientific principles to design or develop structures, machines, apparatus, or manufacturing processes, or works utilizing them singly or in combination; or to construct or operate the same with full cognizance of their design; or to forecast their behavior under specific operating conditions; all as respects an intended function, economics of operation and safety to life and property

Engineering

- The creative application of scientific principles
 - to design or develop structures, machines, apparatus, or manufacturing processes,
 - or works utilizing them singly or in combination;
 - or to construct or operate the same with full cognizance of their design;
 - or to forecast their behavior under specific operating conditions;
 - all as respects an intended function, economics of operation and safety to life and property

Engineering

- The creative application of scientific principles
 - to design or develop software, structures, machines, apparatus, or manufacturing processes,
 - or works utilizing them singly or in combination;
 - or to construct or operate the same with full cognizance of their design;
 - or to forecast their behavior under specific operating conditions;

Engineering

- The creative application of scientific principles
 - to design or develop software, structures, machines, apparatus, or manufacturing processes,
 - or works utilizing them singly or in combination;
 - or to construct or operate the same with full cognizance of their design;
 - or to forecast their behavior under specific operating conditions;

Engineering

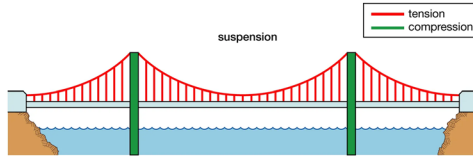
- විද්‍යාත්මක මූලධර්ම නිර්මාණශීලීව යෙදවීම මගින්
 - මෘදුකාංග, ව්‍යුහ, යන්ත්‍ර, උපාංග, ක්‍රියාවලි නිර්මාණය කිරීම.
 - මේ නිර්මාණ තනි තනිව හා සාමූහිකව ක්‍රියා කළ හැකි සේ නිර්මාණය කිරීම.
 - මේවා ක්‍රියා කරන අයුරු සම්පූර්ණයෙන්ම තේරුම් ගැනීම.
 - එබැවින් සම්මත අවස්ථා වලදී මේවාගේ හැසිරීම පුරෝකථනය කිරීම.

Designing and developing

- Software



- Structures

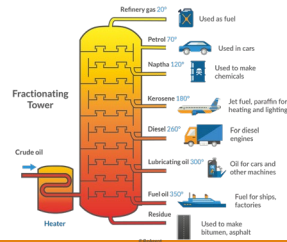


© Encyclopædia Britannica, Inc.

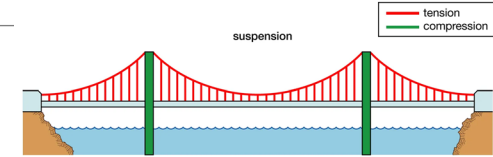
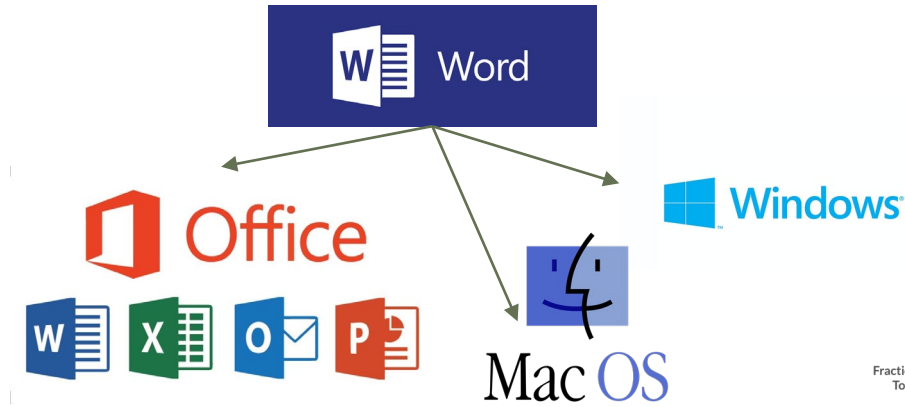
- Machines



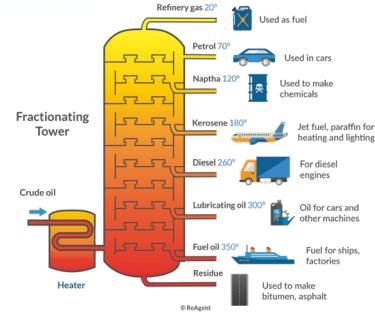
- Processes



Works Singly or in combination



© Encyclopædia Britannica, Inc.



Engineering

- Engineering is an ill-defined term. Let us not try to worry about it during this presentation.
 - The creative application of scientific principles
 - to design or develop software, structures, machines, apparatus, or manufacturing processes,
 - or works utilizing them singly or in combination;
 - or to construct or operate the same with full cognizance of their design;
 - or to forecast their behavior under specific operating conditions;

Engineering

- විද්‍යාත්මක මූලධර්ම නිර්මාණශීලීව යෙදවීම මගින්
 - මෘදුකාංග, ව්‍යුහ, යන්ත්‍ර, උපාංග, ක්‍රියාවලි නිර්මාණය කිරීම.
 - මේ නිර්මාණ තනි තනිව හා සාමූහිකව ක්‍රියා කළ හැකි සේ නිර්මාණය කිරීම.
 - මේවා ක්‍රියා කරන අයුරු සම්පූර්ණයෙන්ම තේරුම් ගැනීම.
 - එබැවින් සම්මත අවස්ථා වලදී මේවාගේ හැසිරීම පුරෝකථනය කිරීම.

Limitations of (classical) Engineering

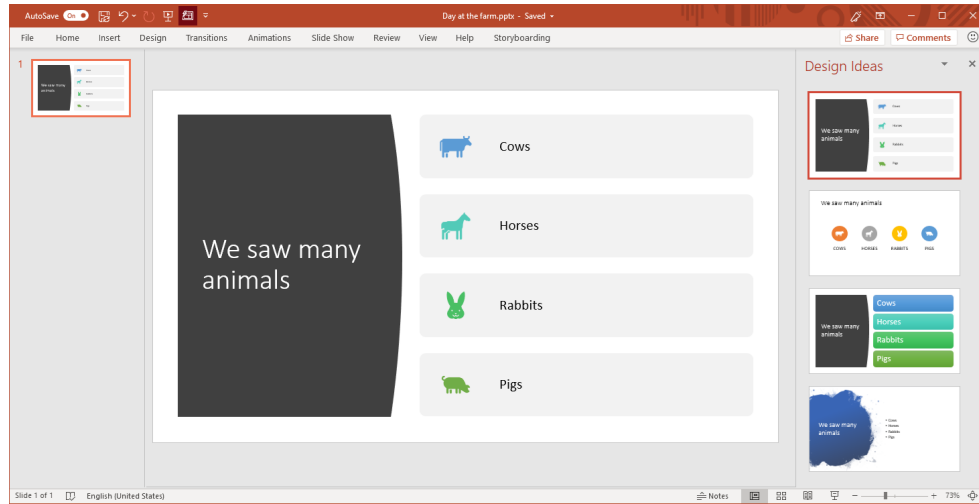
- We might not know
 - how to solve the problem perfectly.
 - everything about our components.
 - everything about operating conditions.

සාම්ප්‍රදායික ඉන්ජිනේරු ක්‍රමයේ දුර්වලතා

- බොහෝ නිර්මාණ වලදී අප,
 - ප්‍රශ්නයේ නිවැරදිම උත්තරය දන්නේ නැත.
 - නිර්මාණයට යොදාගන්නා සියලු කොටස් වල සියලු හැසිරීම් දන්නේ නැත.
 - නිර්මාණය ක්‍රියාත්මක වන සියලු අවස්ථා ගැන සම්පූර්ණයෙන්ම දන්නේ නැත.

Powerpoint designer

- Suggests good design for our slides.
- This is not something we can “solve” perfectly.



Content/item suggestions (recommender systems)



Sponsored items based on your recent views



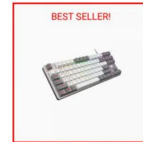
\$35.95



\$24.99



\$24.99



\$31.58



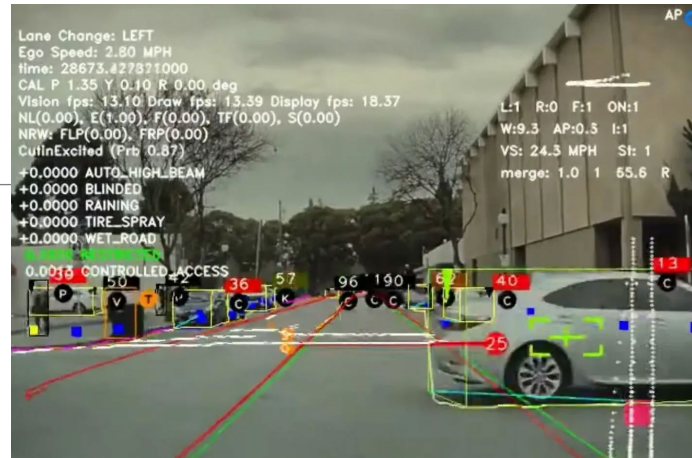
\$9.37
\$10.41 - 10% off



\$16.99

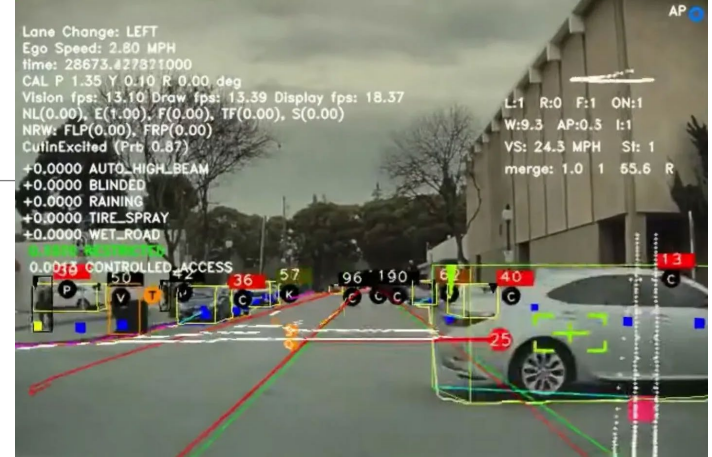
Self driving

- There is no perfect model for:
 1. How car moves according to our actions.
 2. What is the best movement for a particular situation on road.
 3. How third parties (other drivers, pedestrians) behave.



Self driving

- පහත කිසිවක් ගැන අපට පරිපූර්ණ දැනුමක් නැත.
 - අප දෙන විධාන (හැරවීම, තිරිංග යෙදවීම වැනි දේවල් වලදී වාහනය කොතරම් කාලයකින් ක්‍රියාත්මක වනවාද?)
 - යම්කිසි තත්වයකදී කළ යුතු නිවැරදිම ක්‍රියාව
 - තෙවන පාර්ශව වල හැසිරීම (අනෙක් රියදුරන්, පදිකයින්)



How humans do these tasks?

- While it seemed impossible to come up with engineering solutions for these tasks, humans are extremely good at these.
- Humans seem to find solutions to these problems using “intuition”.
- However, we “learn/practise” to these tasks.
- Can we build systems that can “learn” and do these tasks?

මෙවැනි ක්‍රියා මිනිසුන් කරන්නේ කෙසේද?

- මෙවැනි ක්‍රියා වලට පරිපූර්ණ විසඳුම් නිර්මාණය කිරීමට ඉංජිනේරුවන්ට අපහසු වූවත් සාමාන්‍යයෙන් මිනිසුන්ට මේවා පහසුවෙන් කළ හැක.
- Humans seem to find solutions to these problems using “intuition” (ප්‍රතිභාව).
- මිනිසුන් මේවා හුරුවෙන්/පුරුද්දෙන් කරයි
- මෙවැනි ක්‍රියා වලට හුරුවීමට/ඉගෙන ගැනීමට හැකි පද්ධති අපට නිර්මාණය කළ හැකිද?

Data science

Data science is an interdisciplinary field that
uses scientific methods, processes, algorithms and systems
to extract or extrapolate knowledge and insights
from noisy, structured and unstructured data,
and apply knowledge from data across a broad range of application domains.

දත්ත විද්‍යාව

Data science is an interdisciplinary field that

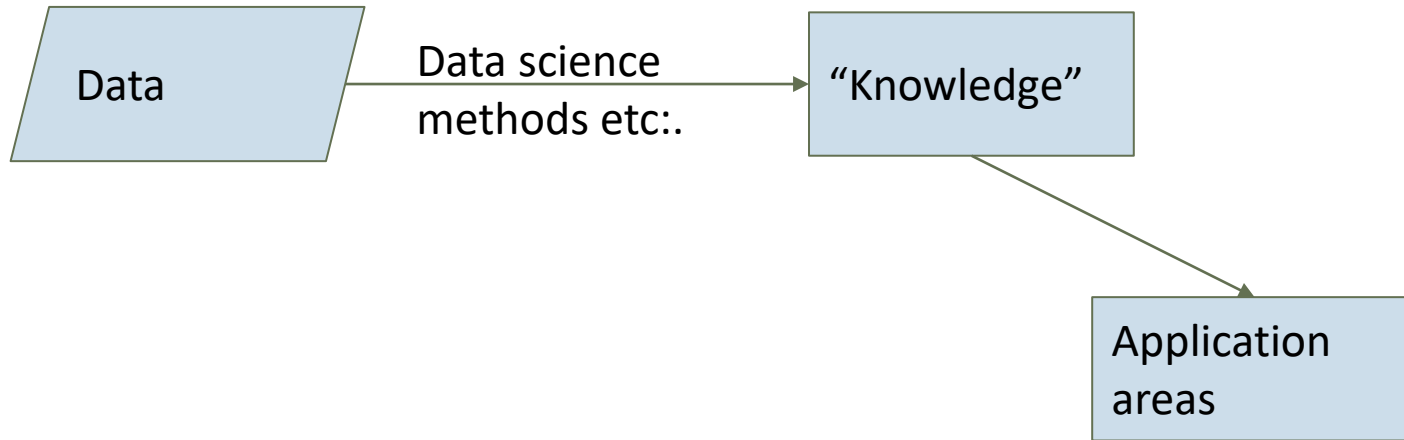
විද්‍යාත්මක ක්‍රමය හා යෙදවුම් භාවිතා කරයි

to extract or extrapolate knowledge and insights

from noisy, structured and unstructured data,

and apply knowledge from data across a broad range of application domains.

Data science



Constituents of Data Science

Handling data → Database systems

Finding patterns in data → Mathematics

Applications → Domain knowledge

Inspiration → Biological systems, education sciences, philosophy.

Applications of Data Science – Finances

- Investment banking.
- Loan risk assessment.
- Fraud detection.

Applications of Data Science – Marketing

- Advertising (target advertising)
- Recommendation systems

දත්ත විද්‍යාවේ යෙදවුම් - දැන්වීම්

- එක් එක් පුද්ගලයින් වෙනුවෙන් දැන්වීම් පෙන්වීම
- Recommendation systems

Applications of Data Science – Science

- Optimal experiment design.
- Stochastic modelling (climate, biological systems)
- Efficient measurements (dynamic sampling)
- Approximate solutions to complicated systems.
- Theorem proving.

දත්ත විද්‍යාවේ යෙදවුම් -- විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ

- Optimal experiment design.
- Stochastic modelling (climate, biological systems)
- Efficient measurements (dynamic sampling)
- Approximate solutions to complicated systems.
- Theorem proving.

Applications of Data Science – Engineering

- Transportation engineering.
- Optimizing production pipelines.
- Self driving cars, Unmanned aerial vehicles.
- Designing civil engineering structures.

Summary

- සාම්ප්‍රදායික විද්‍යාව
- සාම්ප්‍රදායික ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව
 - කල හැකි/නොහැකි දේ
- දත්ත විද්‍යාව
 - මිනිසුන්ගේ හැකියාව
 - අවශ්‍ය කොටස්
 - යෙදවුම්
 - Finances
 - Marketing
 - Science
 - Engineering

Thank you!

- Mr. Eranda Adikari and Ms. Aloka Abeysirigunawardana
- Other workshop organizers
- Databox
- Edumix
- Dialog
- Dr. Sumudu Tennakoon
- All participants

Questions?

What is Data Science?

Modern uses and applications of Data Science

- By Gihan Jayatilaka, Department of Computer Science, University of Maryland
- These slides will be posted on <https://cs.umd.edu/~gihan/talks/>
- You can email your questions to gihan@cs.umd.edu later.

Summary

- Classical sciences
- Classical engineering
 - Successes
 - Limitations.
- Data science
 - Human skill
- Constituents
- Applications
 - Finances
 - Marketing
 - Science
 - Engineering

ඔබේ ප්‍රශ්න යොමු කරන්න

දත්ත විද්‍යාව යනු කුමක්ද?
දත්ත විද්‍යාවේ නූතන යෙදවුම් සහ ප්‍රයෝජන

- By Gihan Jayatilaka, Department of Computer Science, University of Maryland
- මෙම ඉදිරිපත් කිරීම බාගත හැකි වෙබ් පිටුව <https://cs.umd.edu/~gihan/talks/>
- ඔබට ඇති ගැටළු දැන් ඇසීමට හෝ පසුව මේ ඊමේල් ලිපිනයට එවිය හැක gihan@cs.umd.edu.

Summary

- සාම්ප්‍රදායික විද්‍යාව
 - සාම්ප්‍රදායික ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව
 - කළ හැකි/නොහැකි දේ
 - දත්ත විද්‍යාව
 - මිනිසුන්ගේ හැකියාව
 - අවශ්‍ය කොටස්
- යෙදවුම්
 - Finances
 - Marketing
 - Science
 - Engineering