

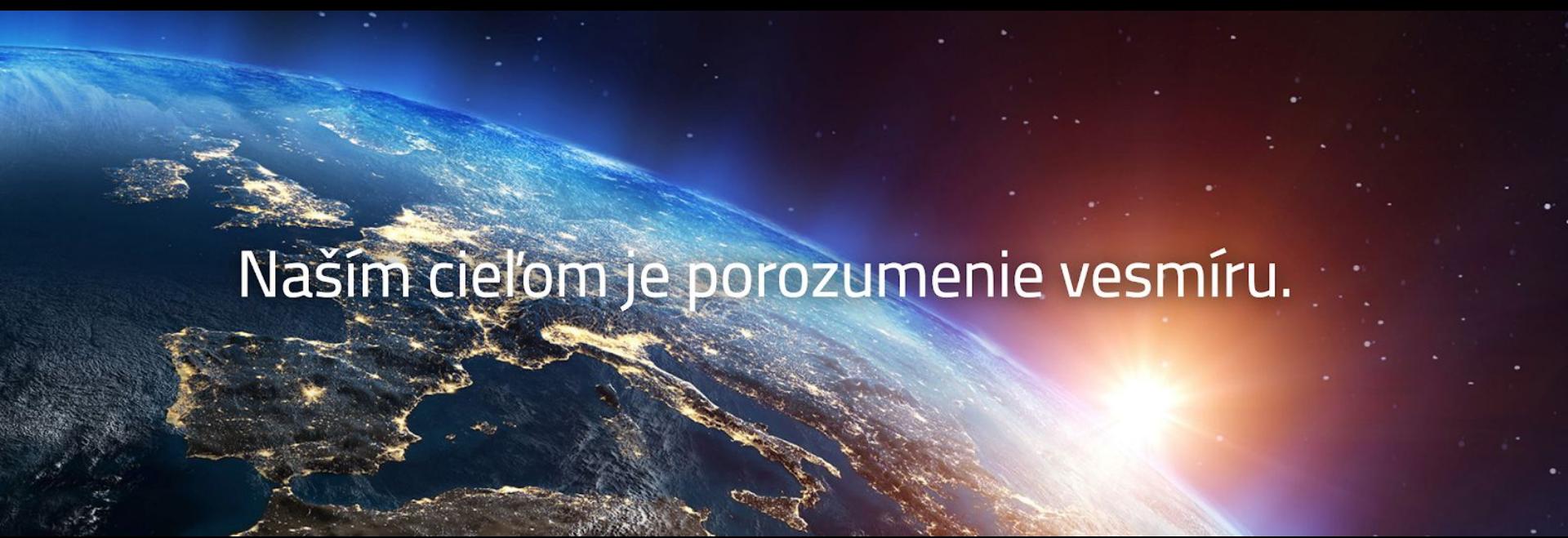


SPACE::LAB

Towards Autonomous Space Research

(Why we need cloud & DL)

Šimon Mackovjak

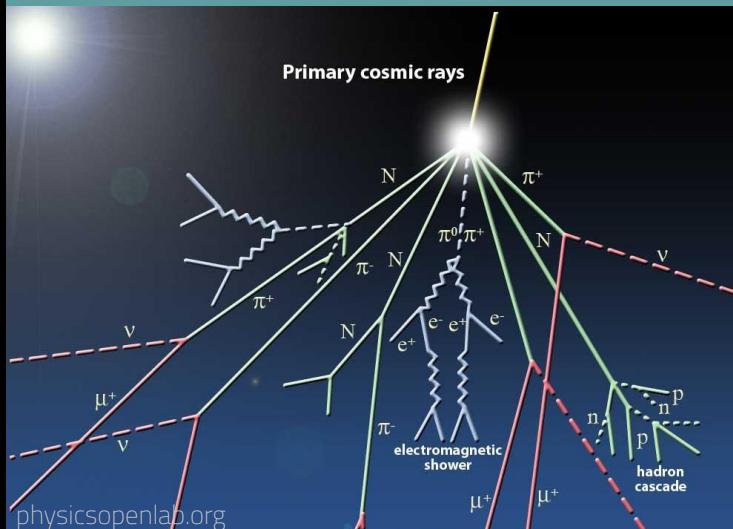


Naším cieľom je porozumenie vesmíru.

Main topics at **Slovak Academy of Sciences** in Košice

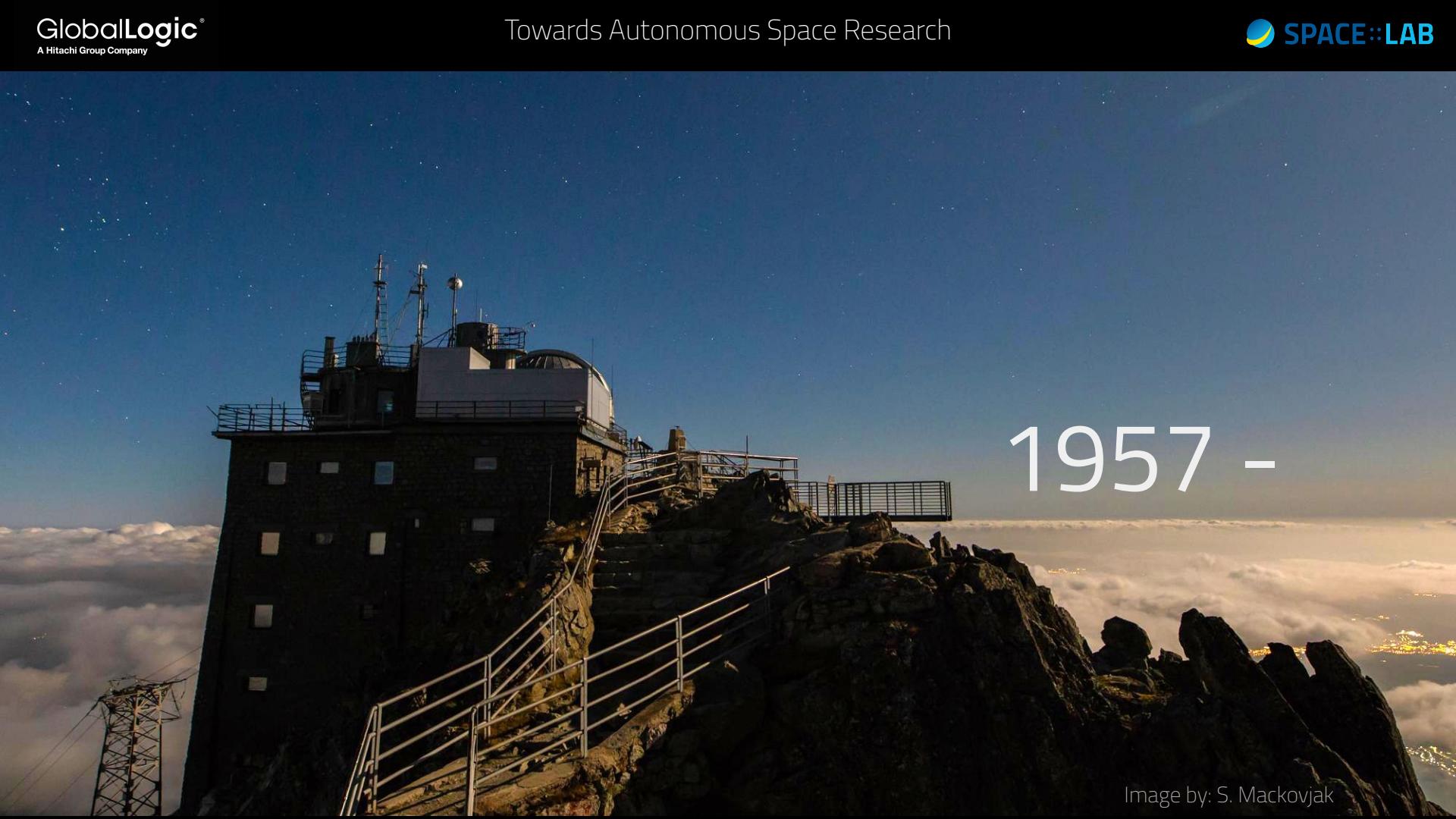


Cosmic rays



Space weather





1957 -

Image by: S. Mackovjak



ABOVE AND BEYOND

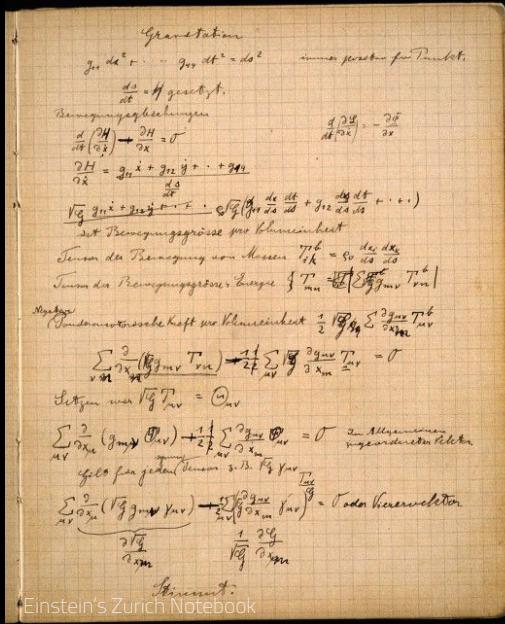
100 ROKOV TÚŽBY
POROZUMIEŤ VESMÍRU

1919–2019

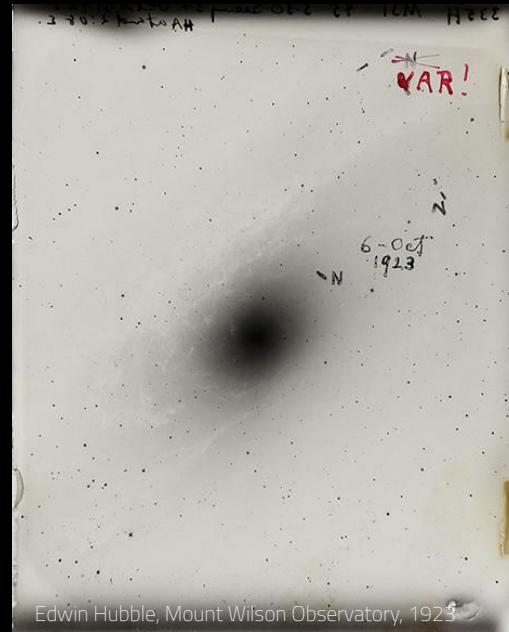


Počas posledného storočia došlo k pestrej palete významných úspechov. Ked' sa svet spomítal zo spúšte po I. svetovej vojne, astronomická komunita stála na pokraji zásadných objavov. Čoskoro sa mali rozvinúť pilieri fyziky a pochopenie nášho miesta vo vesmíre malo zakrátko expandovať do predtým nepredstaviteľných rozmerov.

~1920: Completely new understanding of space



Einstein's Zurich Notebook



Theory of relativity

Galaxies

Cosmic rays

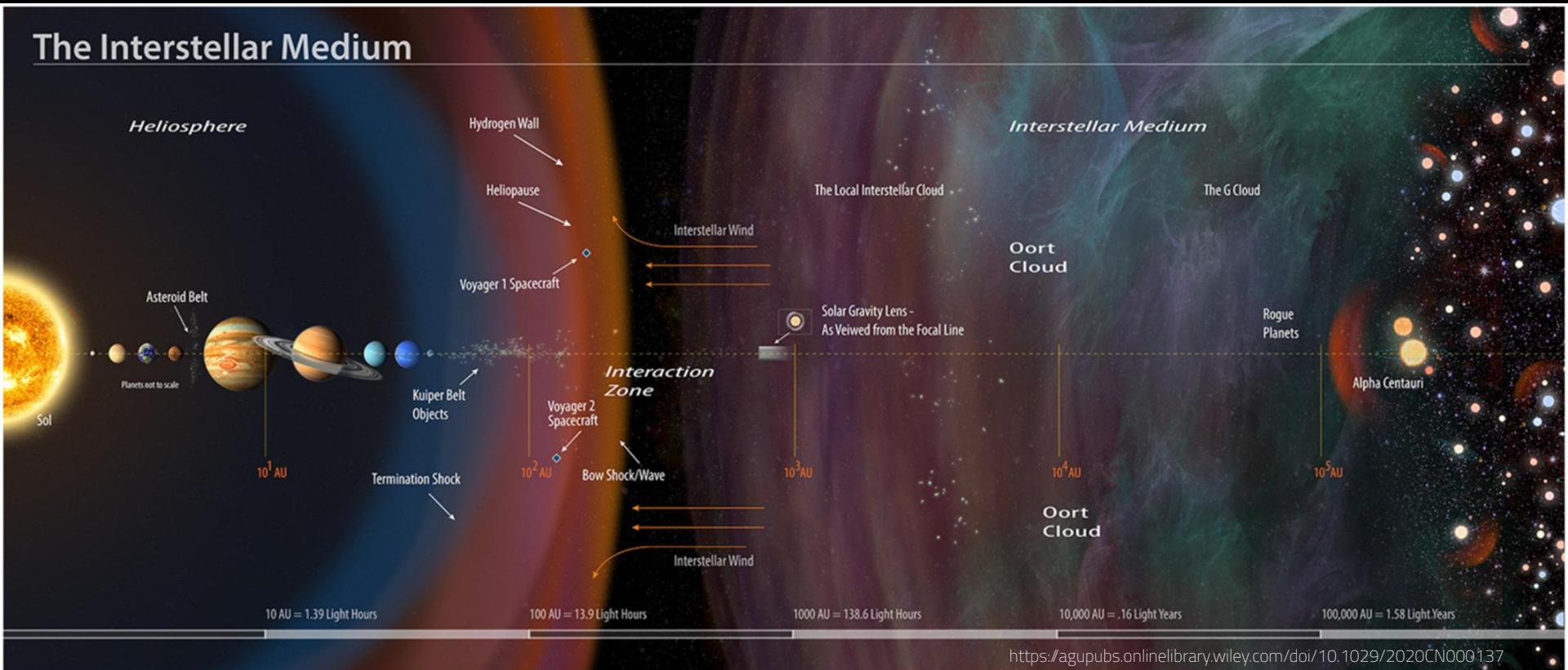


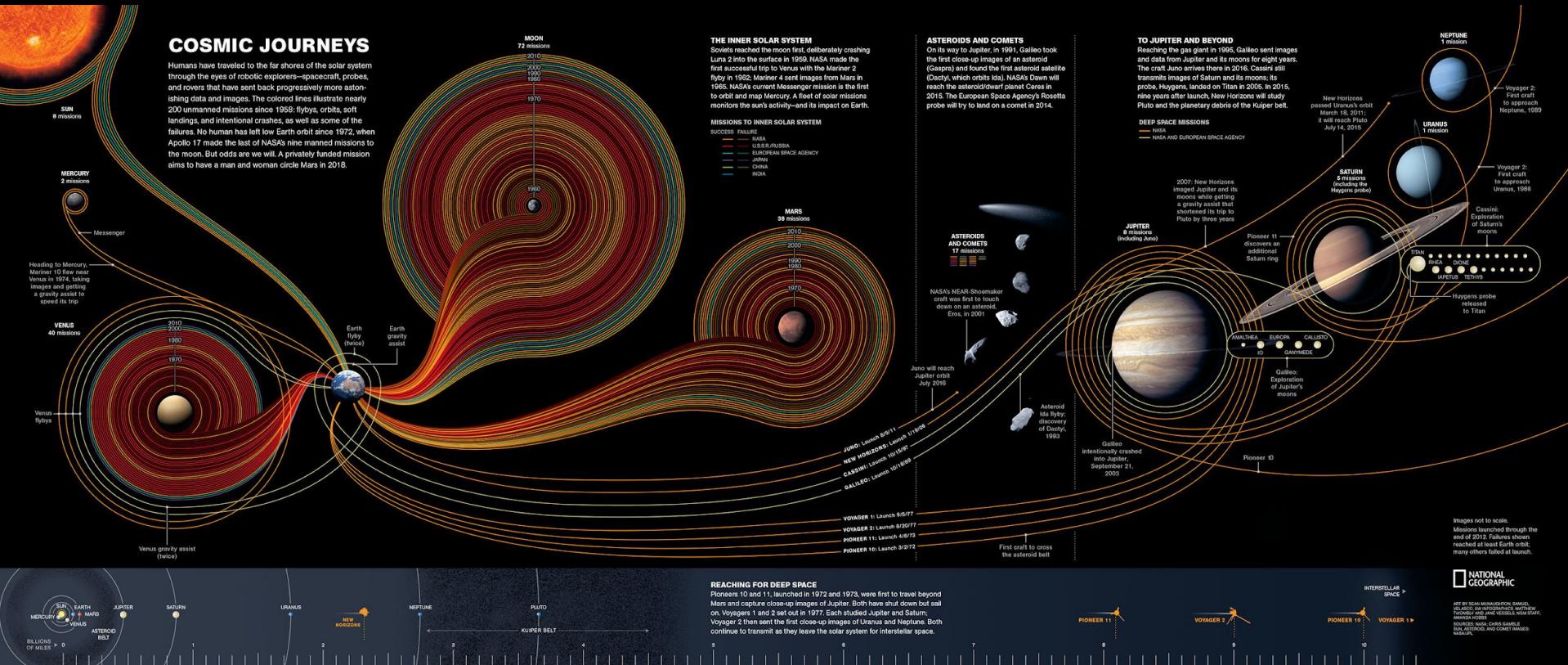
~1960: First satellites



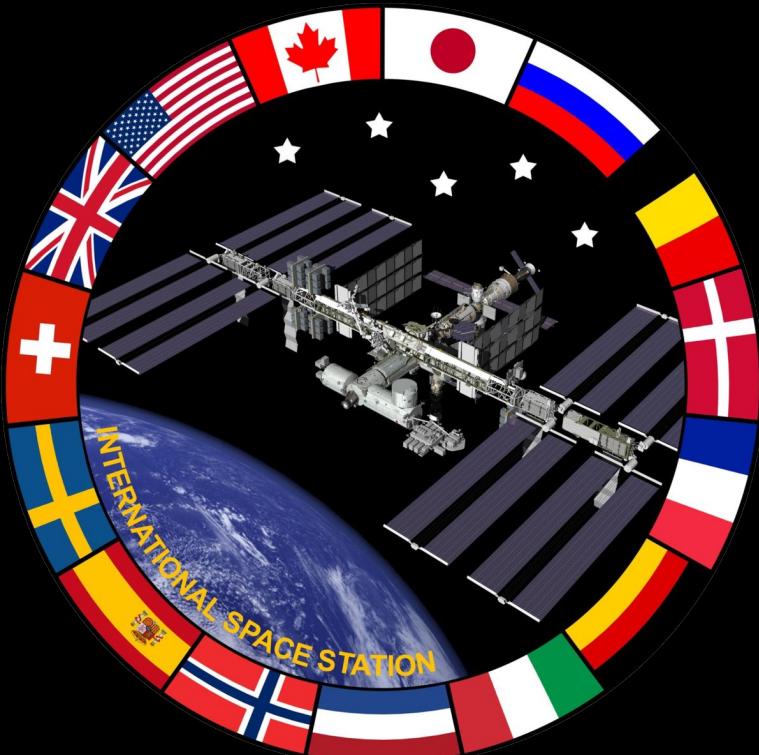
<https://voyager.jpl.nasa.gov/>

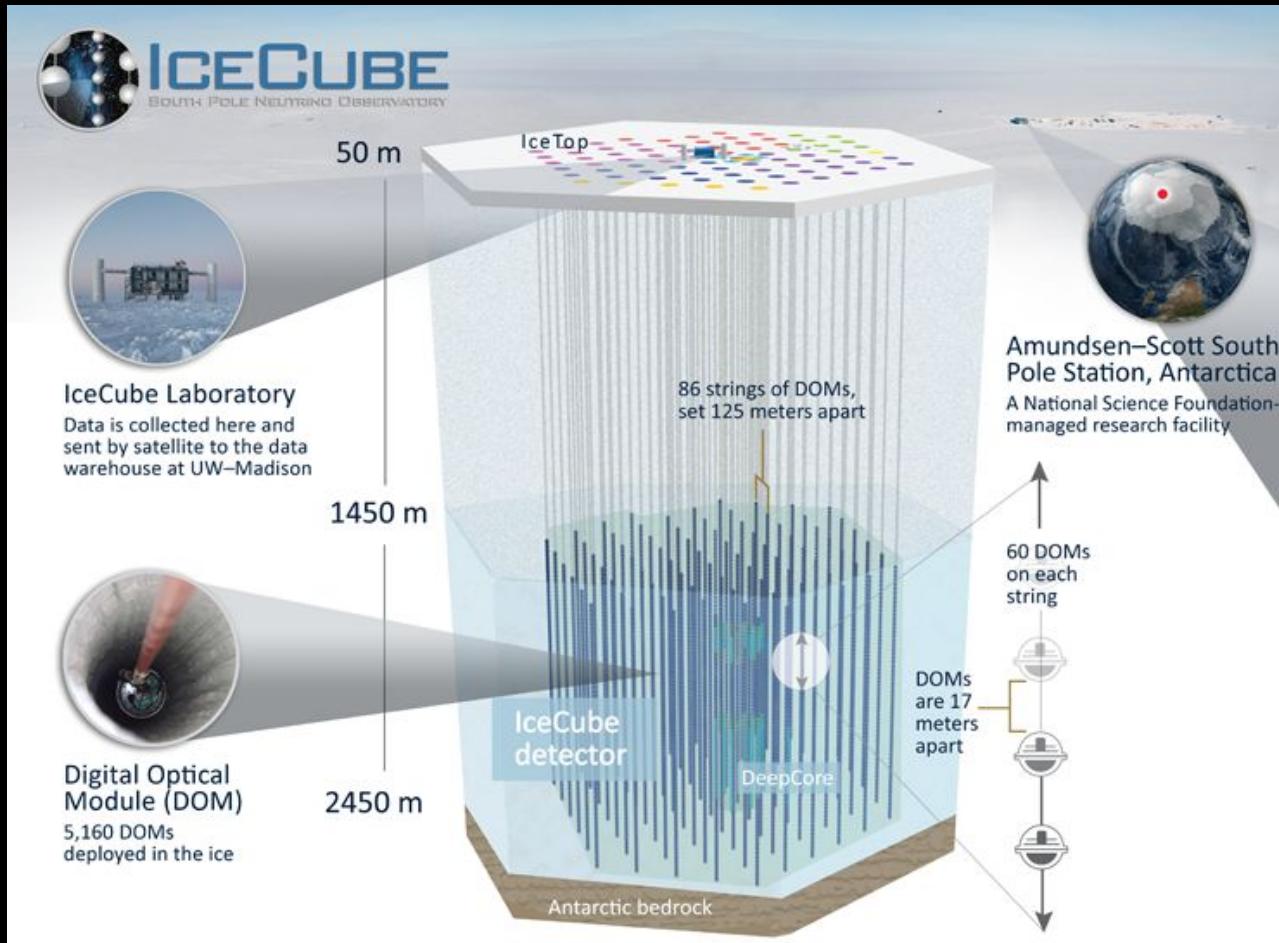
The Interstellar Medium





~2000: International collaborations





Mauna Kea, Hawaii



Roque de los Muchachos, La Palma

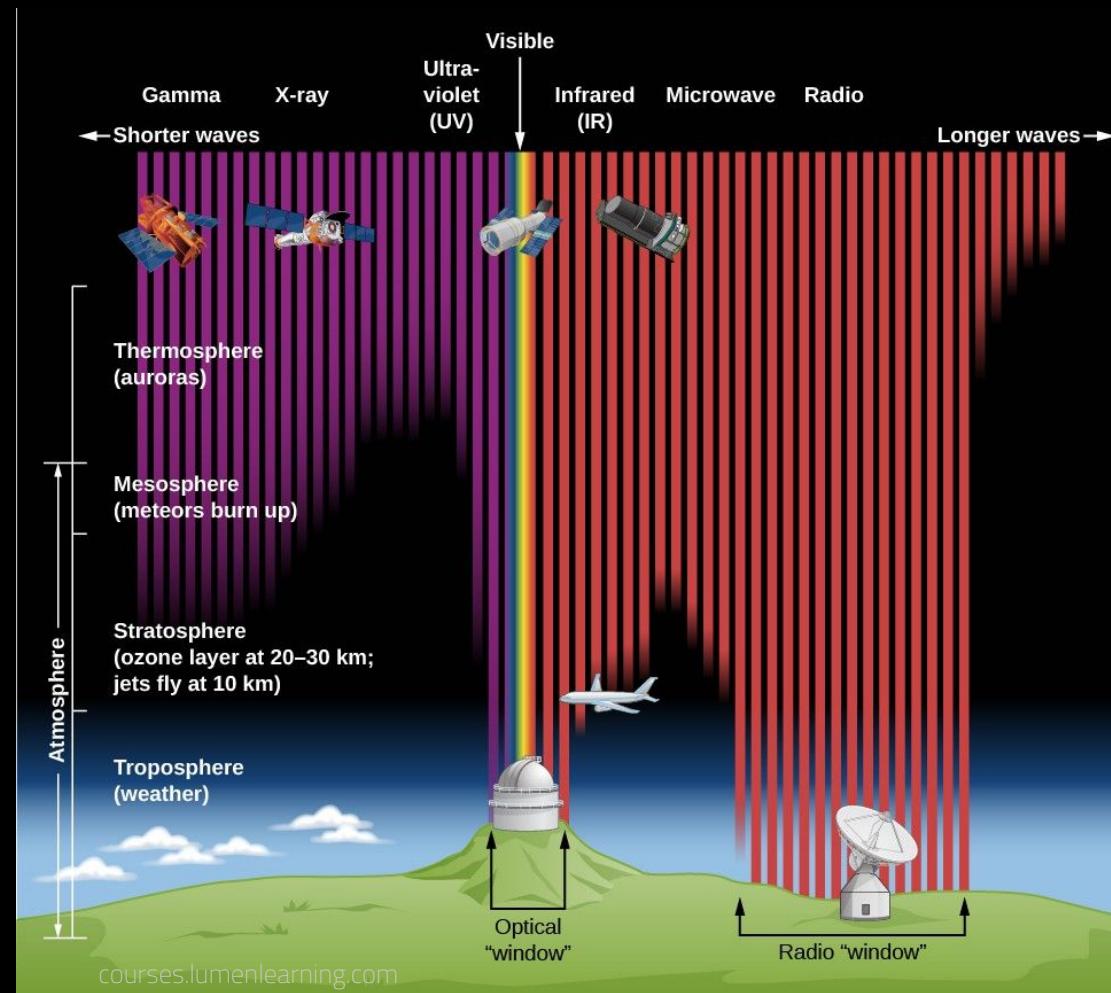


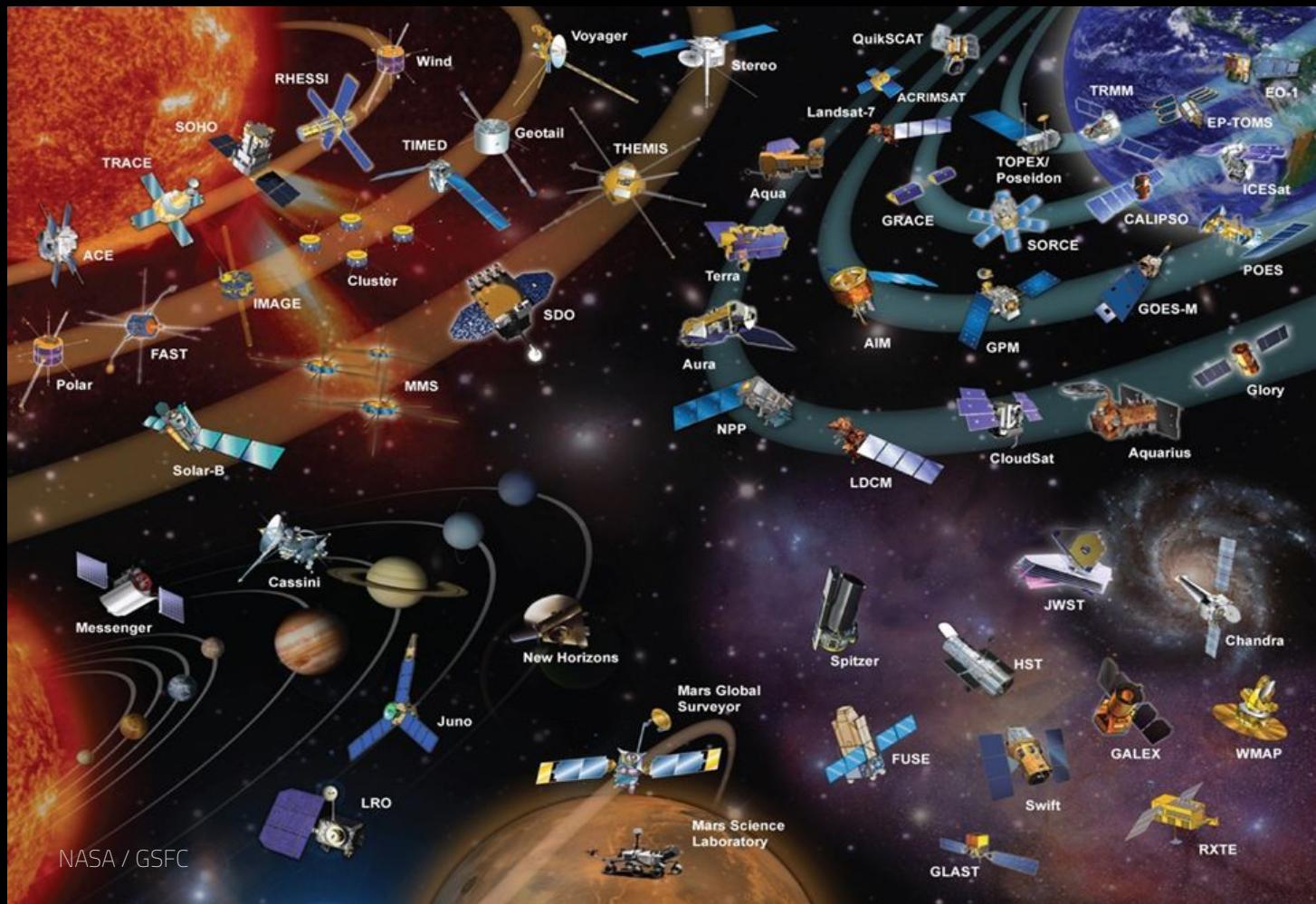
La Silla, Chile



ALMA, Chile

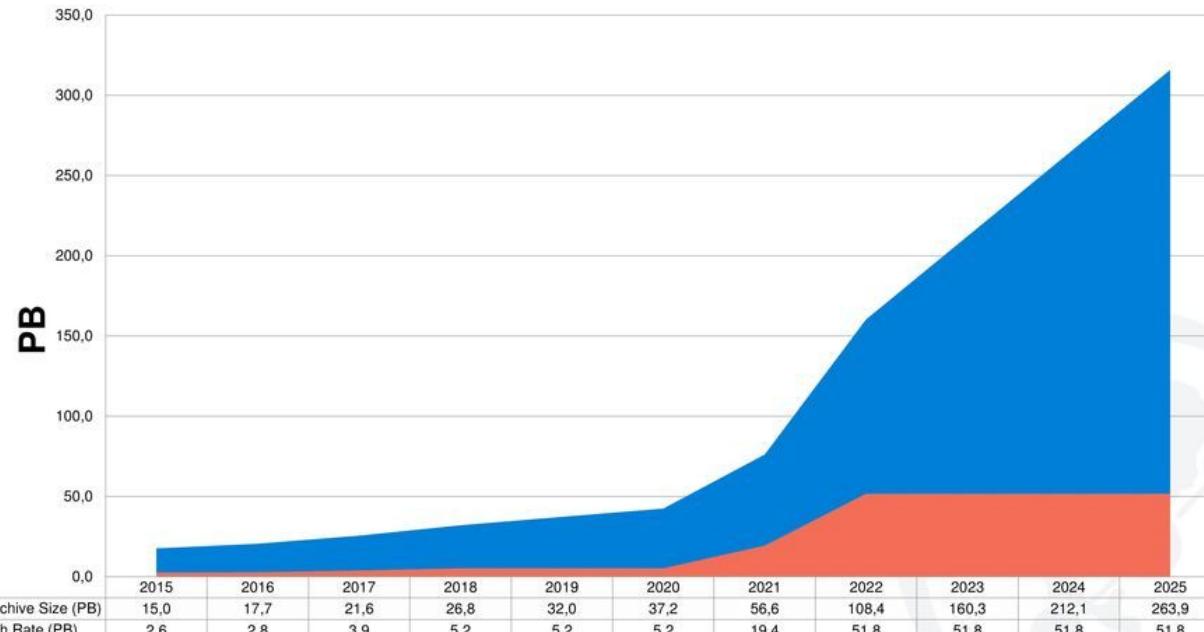


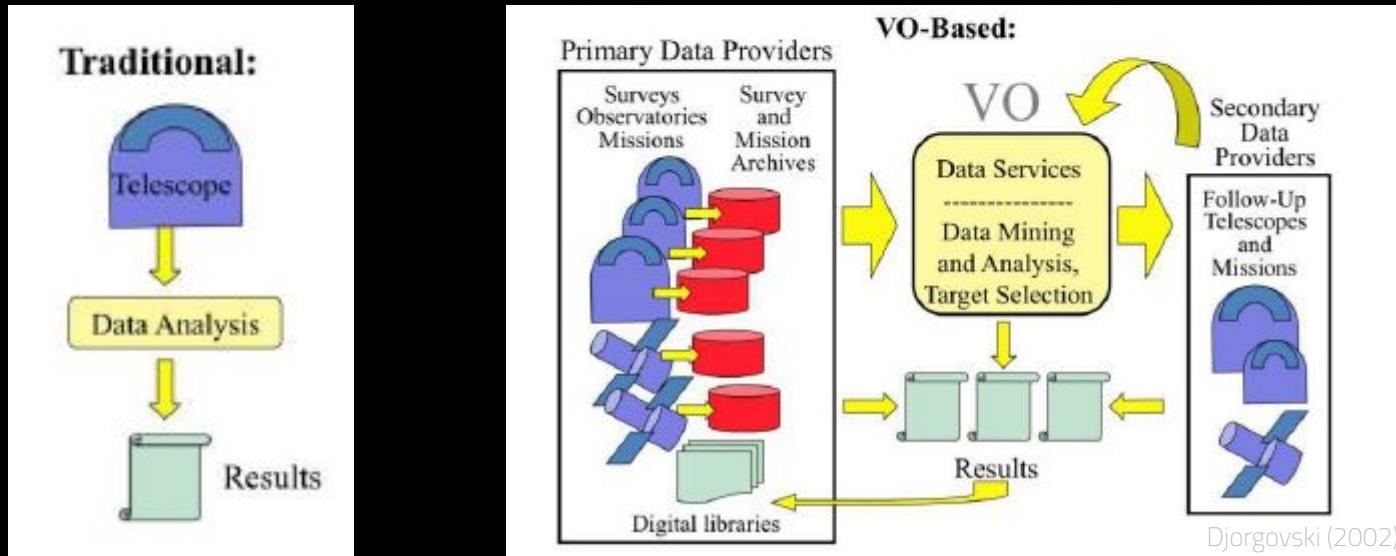




~2020: Big data & AI

EOSDIS Archive Growth Estimate (Prime + Extended Missions)



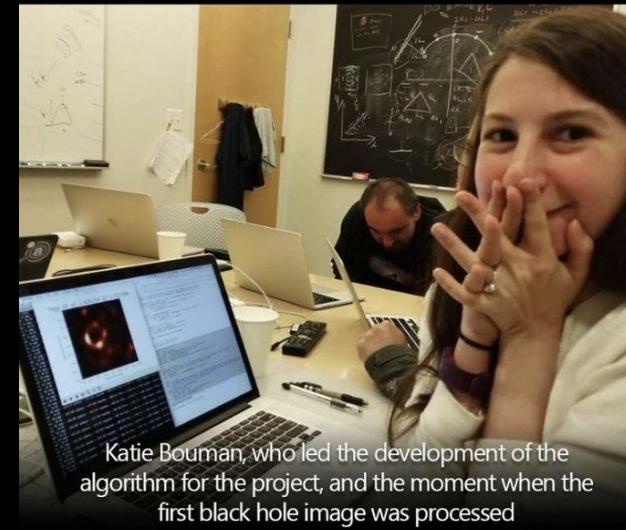
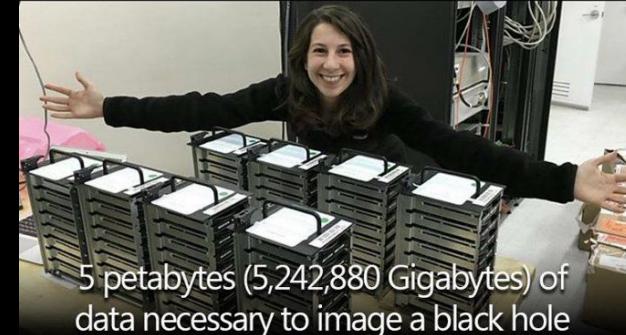


<http://sky.esa.int>

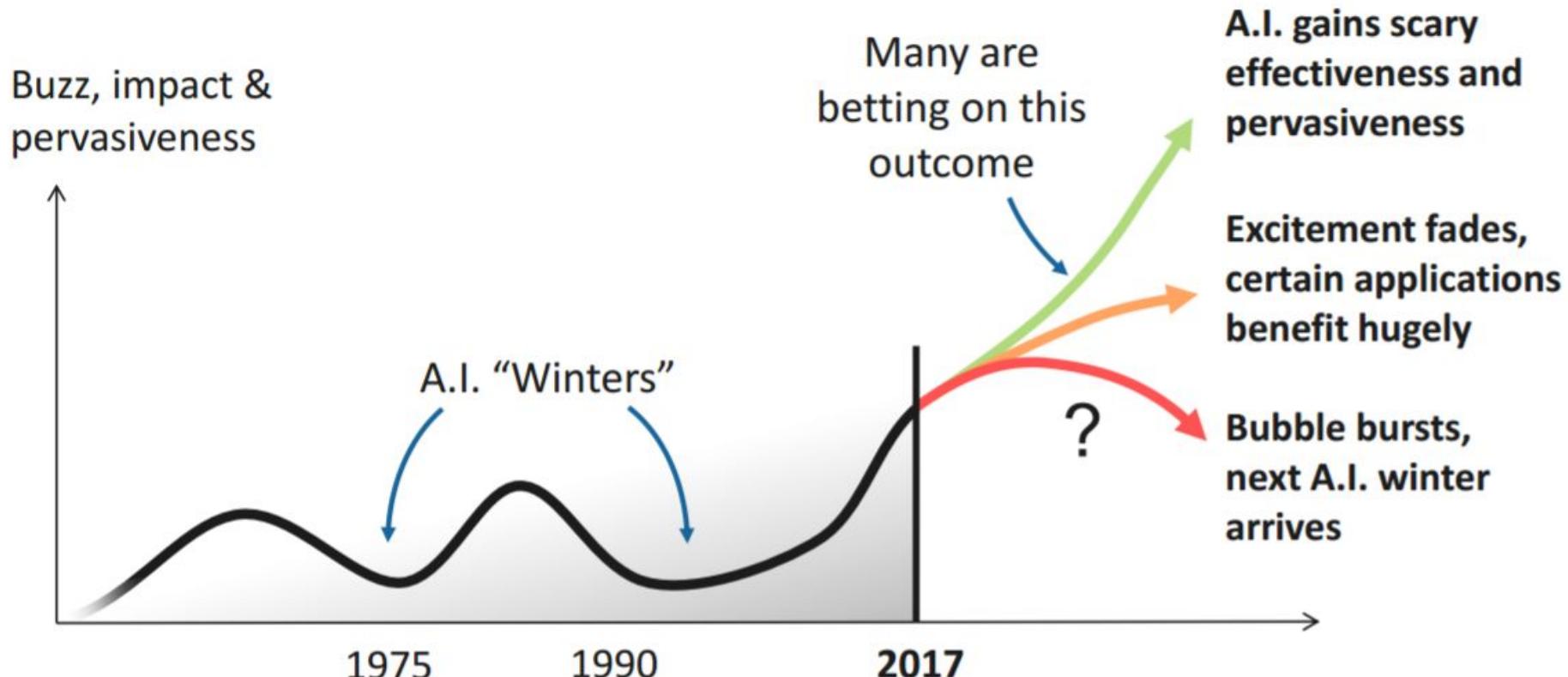
19th century



21st century







Quora thread on AI hype

- 1) **Big data** are available (for free)
- 2) Great **computation power** is accessible (almost free)
- 3) Top **IT tools** can be used (for free)

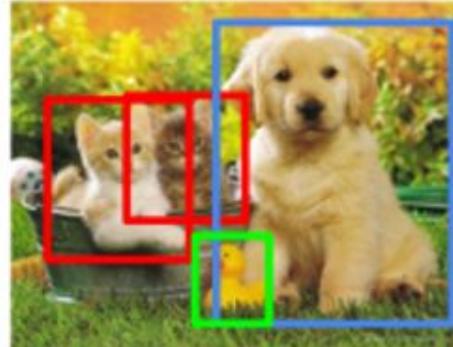
Classification



Cat

Single Object

Detection



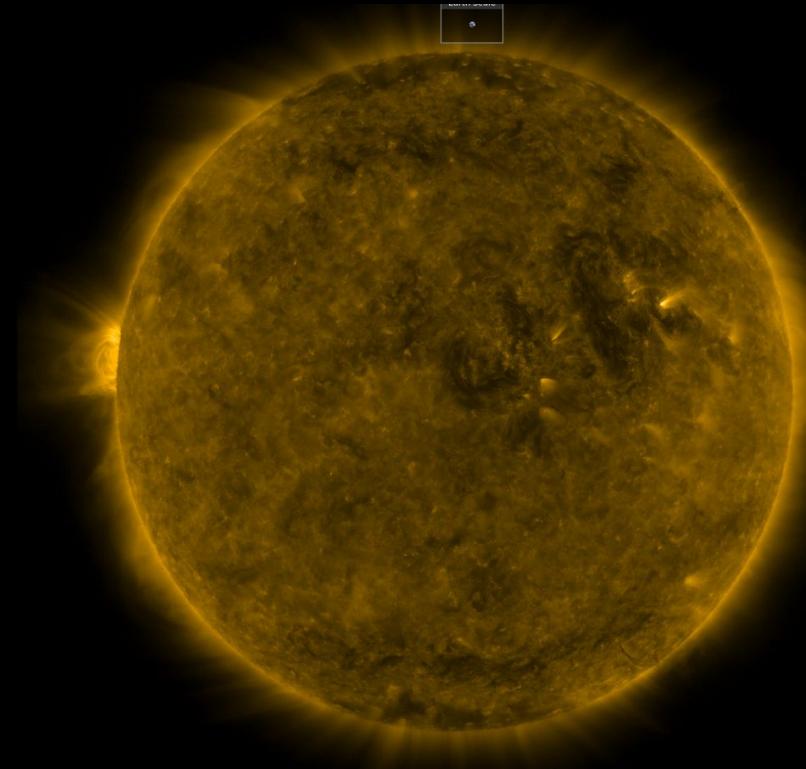
Cat, Duck

Multiple Objects

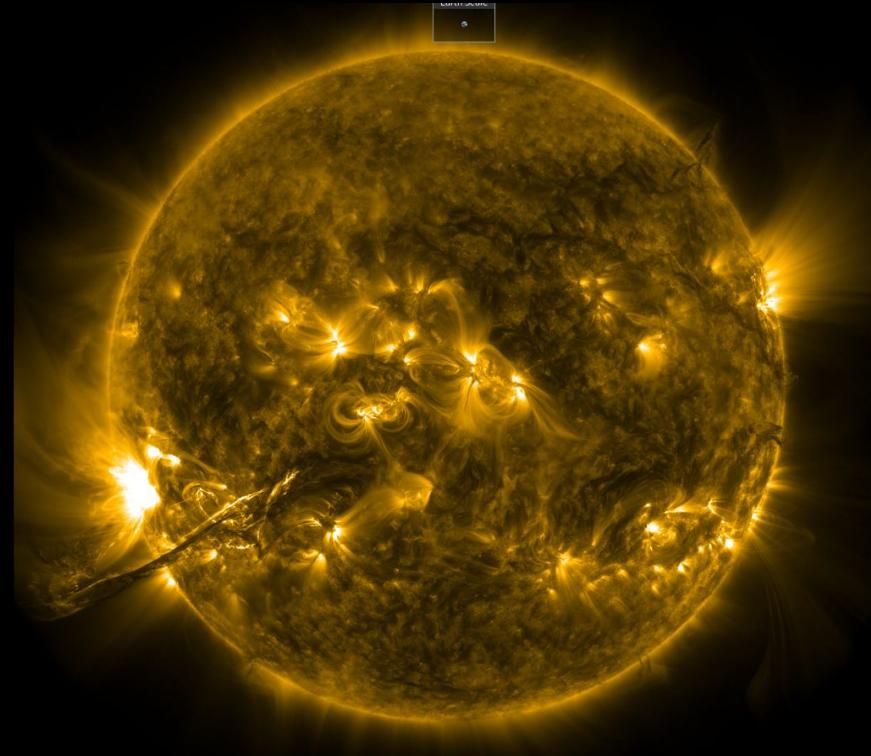
Segmentation



Cat, Duck



Quiet Sun



Active Sun

VEDECKÉHO KURIÉRA PRIPRAVILI
Šimon Mackováj a Kika Ovčarová, SPACE::LAB / Oddelenie kozmickej fyziky,
Ustav experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied v Košiciach.

UPOMENUTIE: Vedecký kuriér bol vytvorený a distribuovaný ako reklamný materiál
k Európskej noci výskumníkov 2021.
Balenie obsahuje aj menšie súčasti. Realizáciu pokusov a použitie súčasti balenia odporúčame iba pod dozorom
pedagóga. Pri realizácii pokusov v viacerých triedov v rámci vyučovania prosím urobte fotografie, ktoré organizátor
potrebujete pre zdokumentovanie toho, že sa aktívita zrealizovala. Fotografie, prosím, zašlite e-mailom
na nocvyskumnikov@sovva.sk. Fotografie nebude použitá na marketingové účely.



**EURÓPSKA
NOČ**
**24.9. VÝSKUM-
2021 NÍKOV**



**VEDECKÝ KURIÉR
KOZMICKÝ STRÁŽCA**

ORGANIZÁTORI

SOVVA  EURACTIV  MINISTERSTVO VEDY, VYKONAVATELNEJ MOCI A ECONOMICKEJ POLITYKY SR
TESTO PROJEKT JE FINANCOVANÝ Z PROGRAMU
EUROPSKÉ LINIE NA PODPORU VÝSKUMU A INOVACI
HORizont 2020, Členské štátky EÚ, Európska komisia
a Česká republika (zmluva číslo 1000000)

PARTNERI

SPACE::LAB  Multiplex  Nadácia ESET  Bratislavský samosprávny fond  Mesto Žilina  Banka Česka  SIEA  Filrex  Pracovisko SR  2IT ENERGOU 

Nauč Kozmického strážcu chrániť našu Zem pred hroziami z vesmíru

Kozmický strážec je systém s umelou inteligenciou, ktorého úlohou je včas odhaliť nebezpečenstvo, ktoré by mohlo zasiahať našu Zem. Tvojou úlohou bude naučiť Kozmického strážcu rozoznať, kedy je naša najbližšia hvieza – Slnko – aktívne a kedy je pokojné. Ak je totiž Slnko aktívne, odohrávajú sa na ňom procesy, ktoré môžu byť veľmi nebezpečné pre astronautom, sateliety vo vesmíre a taktiež môžu spôsobiť výpadky dôležitých technológií na Zemi. Ak je však Slnko pokojné, pokojný môžu byť aj astronauti, ktorí budú cestovať na Mesiac alebo na planetu Mars.

Ale ako to urobíme?

Aby si dokázal naučiť Kozmického strážcu odhalovať hrozby, potrebuješ postupovať podľa nasledovných krokov - musíš porozumieť hrobe, pripraviť si dátu, vytvoriť model a na koniec vyhodnotiť presnosť. Podľa týchto krovok sa postupuje vo všetkých úlohách strojového učenia.

Pomôcky: notebook s webkamerou a s pripojením na internet, kartičky s obrázkami Slnka

Porozumenie problematiky

Ako prvý si prezri kartičky so Slnkom. Vidiš, že Slnko nie je na všetkých kartičkach rovnaké - jeho aktivita sa mení počas tzv. 11-ročného cyklu aktivity. Na Slnku, ktoré sa nachádza v maxime svojej aktivity môžeš vidieť rôzne štruktúry, ako napríklad aktívne oblasti, erupcie, koronálne slučky či protuberančie. Počas slnčného minima je Slnko pokojné a žiadne význačné aktívne štruktúry sa na ňom nenachádzajú.

Príprava dát

Kedže už vieš rozoznať kedy je Slnko aktívne a kedy pokojné, rozdeľ kartičky na dve kópky - Aktívne Slnko a Pokojné Slnko. Obidve kópky si následne rozdeľ na trénovacie dátu [3 kartičky] a testovacie dátu [1 kartička].

Trénovanie modelu

Teraz prichádza časť, kedy naučíš Kozmického strážcu rozpoznávať hrozby. Otvor si webovú aplikáciu <https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>. Prvú skupinu pomenuj „Aktívne slnko“, zapnij webkameru a nahraj [ukáž] všetky obrázky Aktívneho Slnka z trénovacej množiny. To isté urob aj pre skupinu trénovacích obrázkov Pokojného Slnka. Spusti tréning. V tomto momente si systém s umelou inteligenciou prezrie všetky nahraté obrázky a sám sa naučí rozoznať aký je rozdiel medzi Aktívnym a Pokojným Slnkom. Ked sa tréning skončí, tvoj Kozmický strážca je pripravený.

Vyhodnotenie presnosti

Ale pozor! Predtým, než Kozmického strážcu necháš plniť svoju prácu, potrebuješ otestovať, s akou presnosťou vie odhaliť hrozby. Úkaz mu obrázok, ktorý šeďe nevidel [z testovacej množiny] a skontroluj, či bude schopný spravne určiť ci ide o Aktívne [nebezpečné] alebo Pokojne [bezpečné] Slnko.

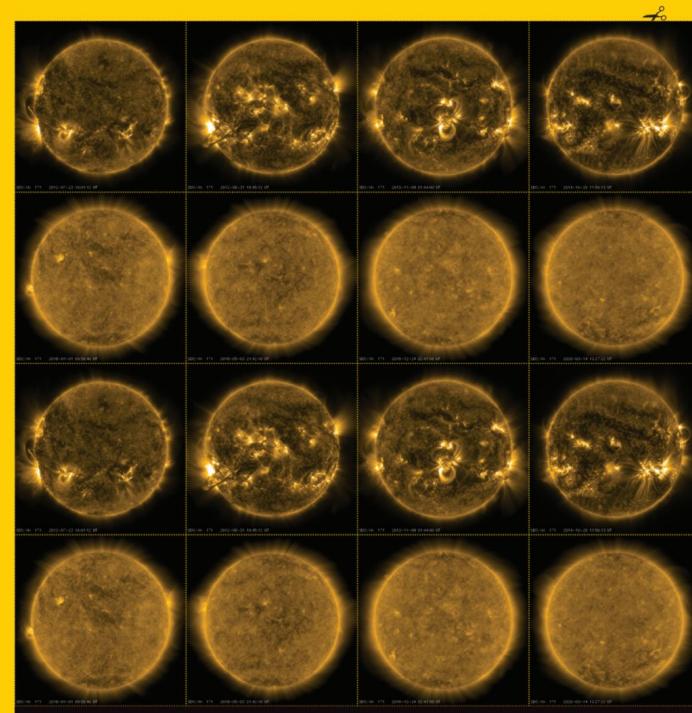
Výborne! Tvoja misia je splnená.

BONUS:

- s kartičkami si môžeš zahrať pexeso
- skús nájsť čo najviac rôznych štruktúr na obrázkoch Slnka. Vieš, ako sa všetky volajú?
- skús zmeniť počet kartičiek v trénovacej a testovacej množine a pozoruj, aké výsledky dostaneš.

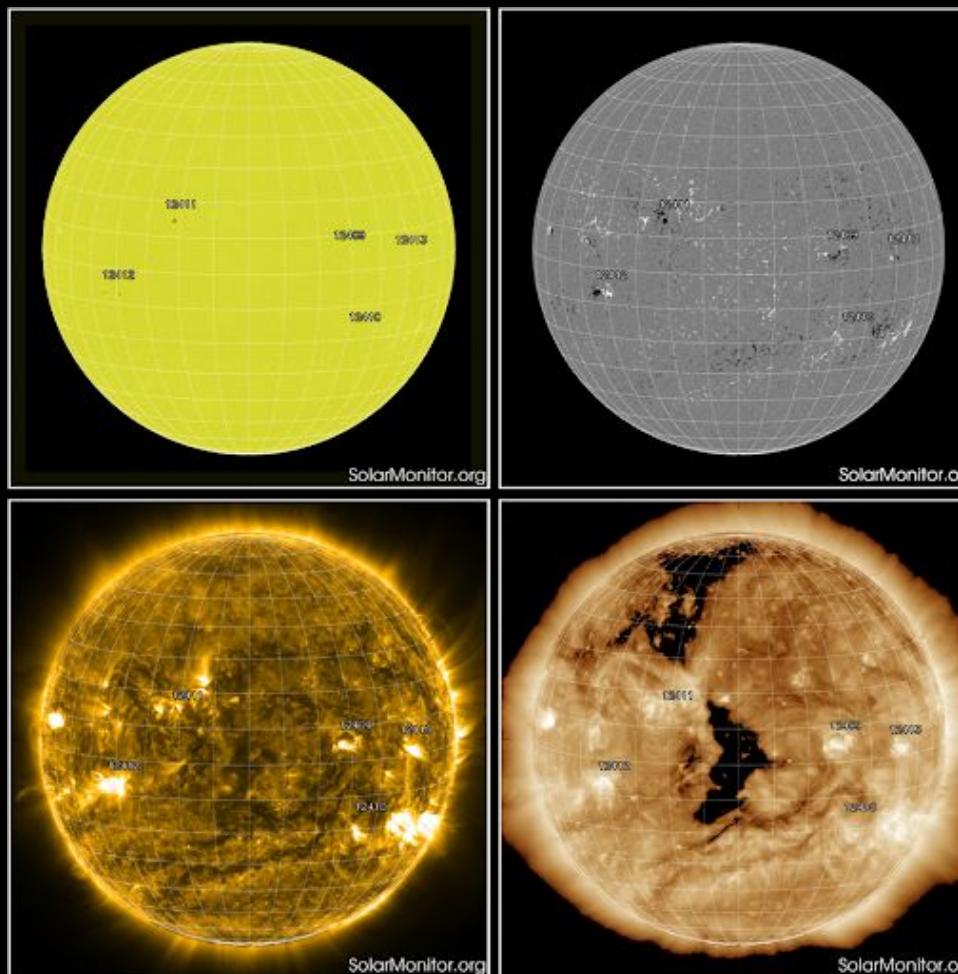
EXTRA:

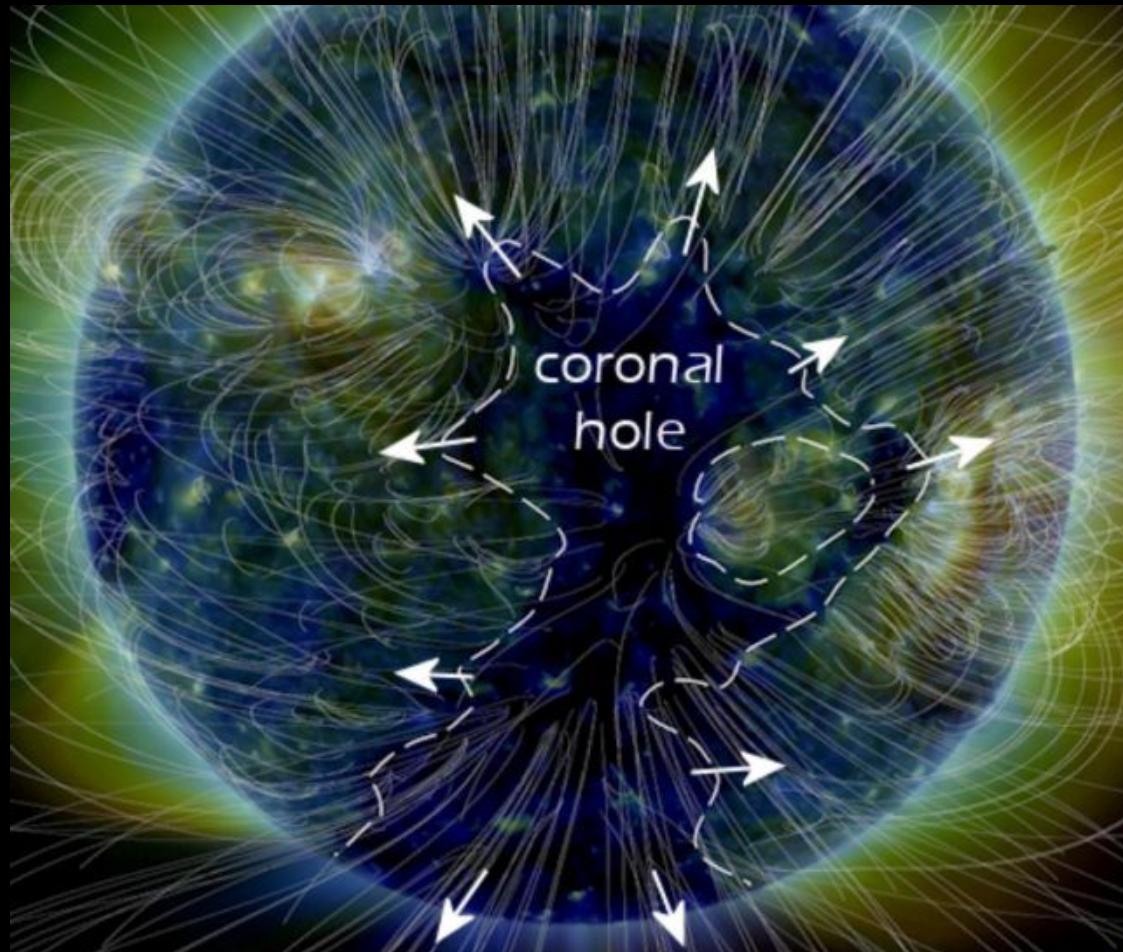
- pozri si čo všetko dokáže Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com>).
- Návrhni svoj vlastný projekt, ktorý by sa mohol využiť priamo v tvore škole.
- Viac o umejtej inteligencii sa môžeš naučiť v tomto kurze: <https://course.elementsofai.com/sk/>

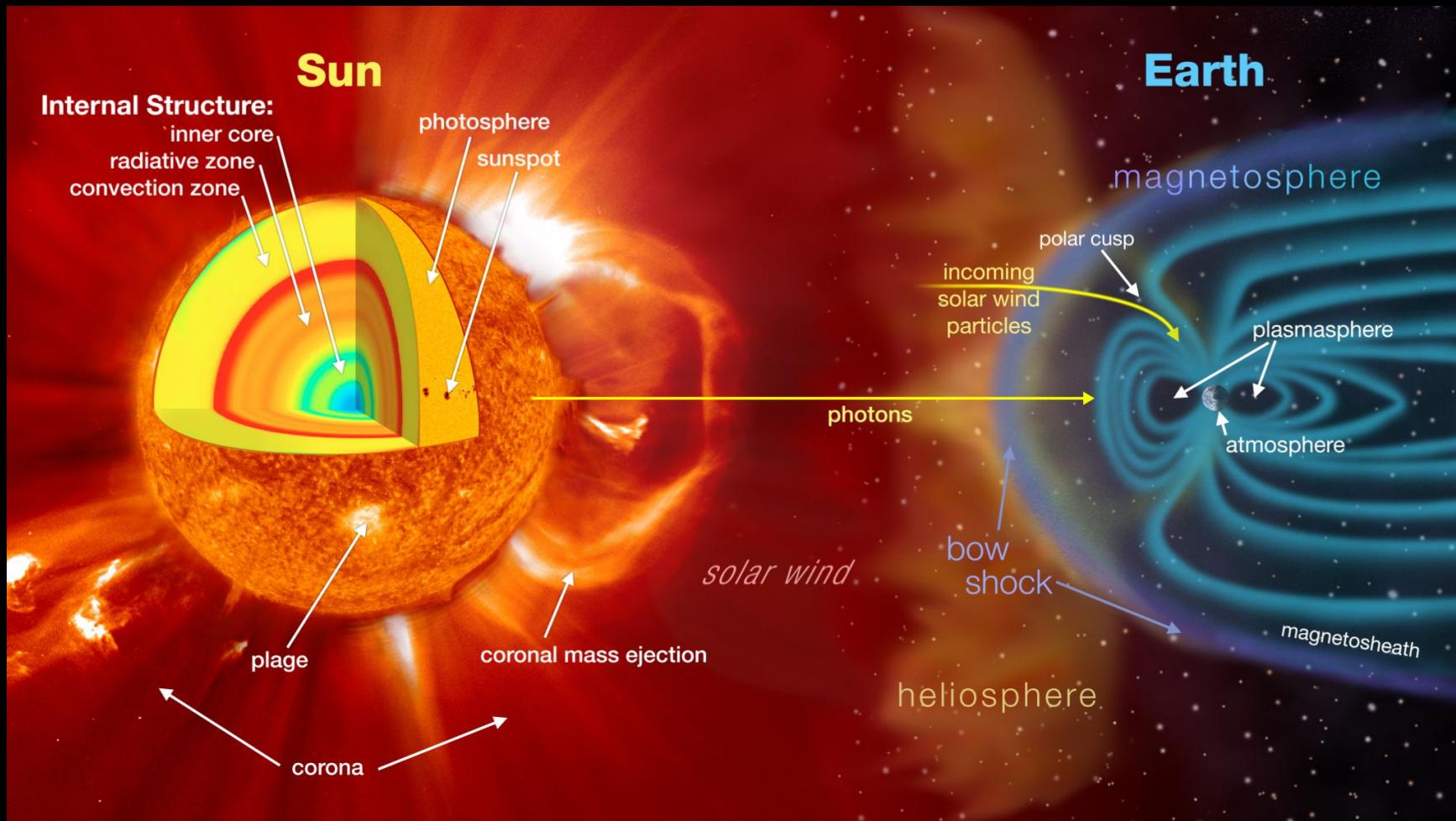


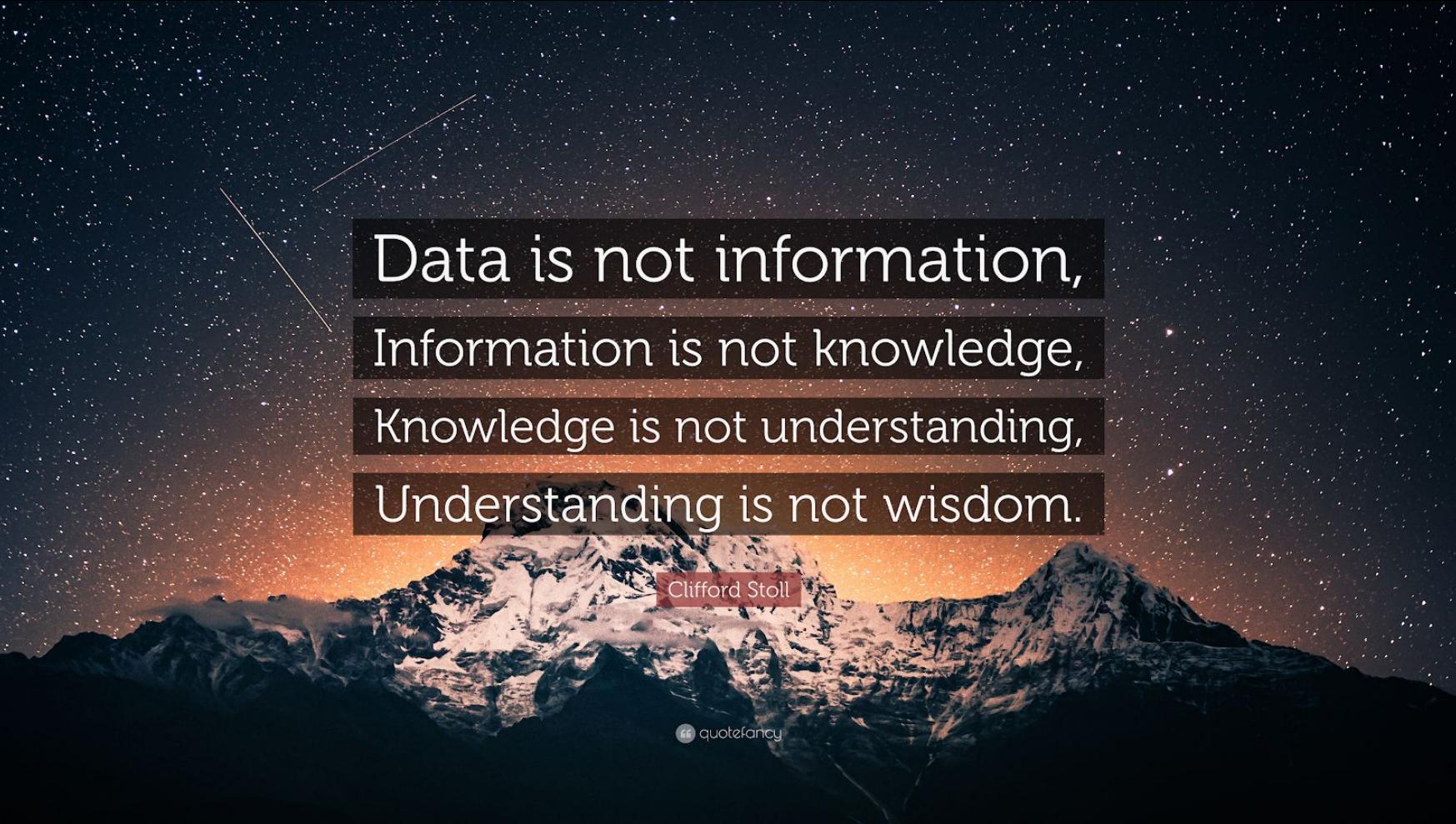
validation dataset (SDO / AIA 193): 1 - 12 / 2017





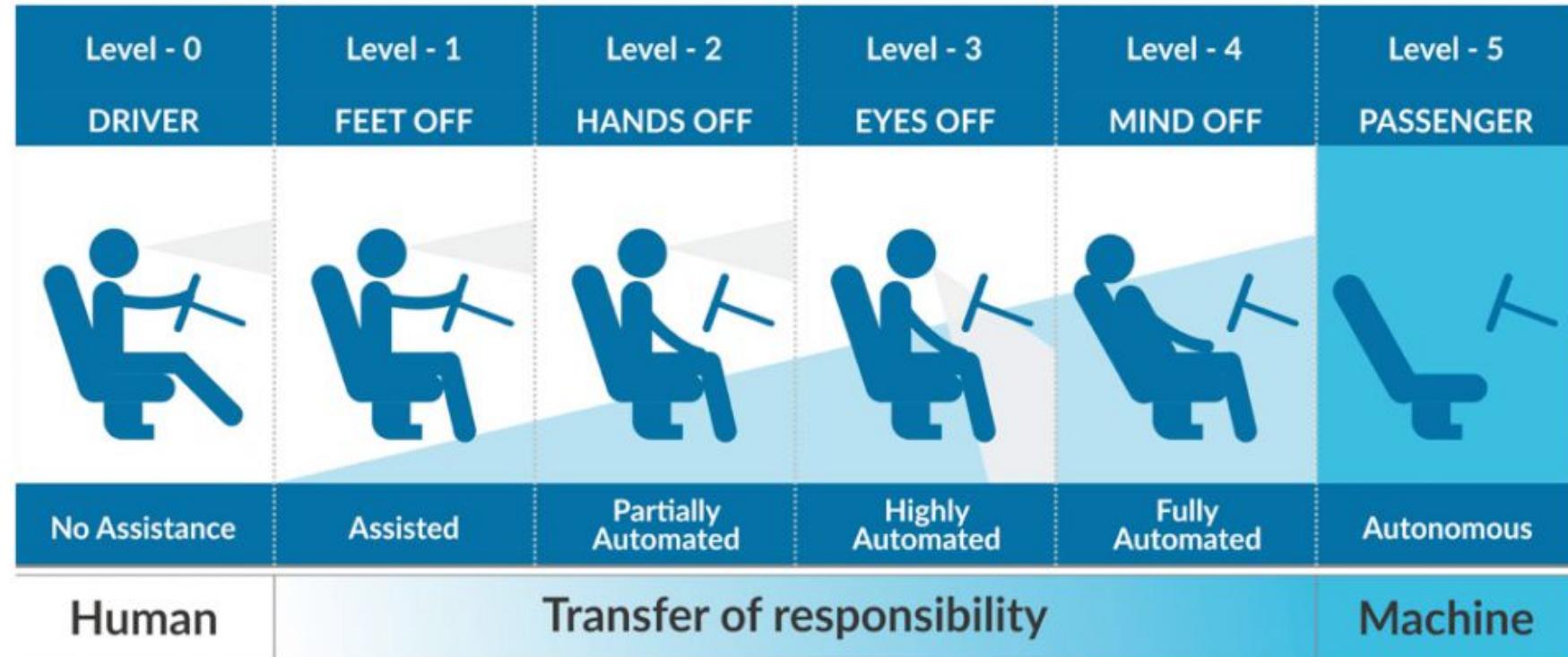






Data is not information,
Information is not knowledge,
Knowledge is not understanding,
Understanding is not wisdom.

Clifford Stoll



On the way towards autonomous space research:

- 1) Focus on domain & Define problem
- 2) Prepare data
- 3) Employ SW & AI tools
- 4) Catch the physics
- 5) Wait for new discoveries

Priestor na spojenie



E-mail

space-lab@saske.sk

Facebook

SPACE::LAB

YouTube

SPACE::LAB

Instagram

SPACE::LAB

Meetup

SPACE::TALK

www.space-lab.sk