

Intelligent liv i Universum – Är vi ensamma?

Föreläsning 10: Vad händer om vi får kontakt?



Uppföljning från tidigare föreläsning: Lever vi i en datorsimulering?

- Strängteori: Teori bygge inom fysiken som försöker beskriva universums minsta beståndsdelar som vibrerande strängar
- Genom att representera ekvationer som grafstrukturer har Gates upptäckt att vissa ekvationer inom en speciell form av strängteori ger en grafstrukturer som är identiska med algoritmer för felkorrektur som uppfanns på 1940-talet av Claude Shannon och idag används bl.a. i webbläsare



James Gates Jr.

Uppföljning från tidigare föreläsning: Lever vi i en datorsimulering?

Frågor som inställer sig:

- Varför styrs vår verklighet av algoritmer *designade av människor*?
- Är detta stöd för att vår verklighet är en datorsimulering skapad av en framtida människogeneration?



Uppföljning från tidigare föreläsning: Lever vi i en datorsimulering?

Men...

- Strängteori är inte nödvändigtvis den korrekta beskrivningen av verkligheten
- Överensstämmelsen mellan Gates grafrepresentation och datoralgoritmer kan vara en ren slump – jmf. "Bibelkoden" som ofta antas vara ett fall av s.k. Texas Sharpshooter Fallacy



Upplägg

- Tre typer av kontakt
- Utomjordingarnas motiv
- Internationell organisationer som funderar på detta
- Rio-skalan
- Riktlinjer för agerande vid kontakt
- Tänkbara effekter av kontakt:
 - Vetenskap
 - Teknologi
 - Juridik
 - Religion
- Dessutom: Kursutvärdering

Davies: Kapitel 9

Tre typer av kontakt

- Artefakt
 - Nytt vetenskapligt perspektiv
 - Möjlighet till teknologiska landvinningar
 - Möjlig effekt på religion
- Meddelande
 - Möjlighet till stora vetenskapliga och teknologiska landvinningar
 - Möjlig effekt på religion
- Besök
 - Enorm inverkan på våra liv
 - Potentiellt katastrofalt för ekosystemet



Utomjordingarnas motiv

Ur manuset till *Contact* (1997):

- KITZ: "Why is it always the default position of the eggheads that aliens would always be benign, why is that?"
- ELLIE: "We pose no threat to them. It would like us going out of our way to destroy a few microbes on some ant hill in Africa."
- DRUMLIN: "Interesting analogy. And how guilty would we feel if we went and destroyed a few microbes on an ant hill in Africa?"



Välvilliga utomjordingar

Tänkbara motiv bakom kontakt:

- Rådgivning
- Ingripande för att avstyra katastrof
- Tvångsförvaltning
- Förströelse ("slumming"; jämför med människors beteende i djurparker)



Femte elementet (1997)

Illvilliga utomjordingar

Tänkbara motiv bakom kontakt:

- Jordens naturtillgångar
- Undvika framtida konkurrens från människosläktet genom utrotning nu
- Förströelse

Mer tveksamma motiv:

- Människor som föda (ex. V)
- Människor som batterier (ex. Matrix)



V (1983)

Grundläggande problem

Vi vet inte hur unika vi är...

Är den mänskliga hjärnan av kuriöst intresse även i ett kosmiskt perspektiv? Är vår fantasi unik? Vår kreativitet? Vår grymhet?



Rio-skalan

- Försök att uppskatta den inverkan kontakt med utomjordingar skulle ha
- Rio-värde = $Q \times \delta$
- $Q: Q_1 + Q_2 + Q_3$
 - Q_1 : Typ av fenomen
 - Q_2 : Upptäckstens typ
 - Q_3 : Avstånd
- δ : Mått på trovärdigheten hos bevisen

Rio	Importance
10	Extraordinary
9	Outstanding
8	Far-reaching
7	High
6	Noteworthy
5	Intermediate
4	Moderate
3	Minor
2	Low
1	Insignificant
0	None

"Miniräknare" för Rio-skalan:

<http://www.setileague.org/iaaseti/riocalc.htm>

Rio-skalan forts.

Q_1	Class of Phenomenon	Q_2	Discovery Type	Q_3	Distance
1	Traces of astroengineering at any distance, or any indication of technological activity by extant or extinct civilization	1	From archival data, a posteriori discovery without possibility of verification	1	Extragalactic
2	Leakage radiation, without possible interpretation	2	Non-SETI/SETA observation; transient phenomenon that is reliable but never repeated	2	Within the Galaxy
3	Omnidirectional beacon designed to draw attention	3	SETI/SETA observation; transient phenomenon that has been verified but never repeated	3	Within a distance which allows communication (or light speed) within a human lifetime
4	Earth-specific beacon to draw our attention	4	Non-SETI/SETA observation; steady phenomenon verifiable by repeated observation or investigation	4	Within the solar system
5	Omnidirectional message with decipherable information	5	Same as 4, but result of SETI/SETA observation		
6	Earth-specific message or physical encounter				

Rio-skalan forts.

δ	Credibility
0	Obviously fake or fraudulent
1/6	Very uncertain, but worthy of verification effort
2/6	Possible, but should be verified before taken seriously
3/6	Very probable with verification already carried out
4/6	Absolutely reliable, without any doubt

Exempel

- 2001 – Ett rymdäventyr: Monoliten grävs fram ur regoliten på månen. Geologisk undersökning tyder på att den medvetet begravts 4 miljoner år tidigare
 - Q_1 : 1 (Artefakt)
 - Q_2 : 4 (Stabilt verifierbart fenomen, ej SETI/SETA)
 - Q_3 : 4 (Inom solsystemet)
 - δ : 4/6 (Fullkomligt pålitligt)
 - Rio-värde: $(1+4+4) \cdot (4/6) = 6$ ("Anmärkningsvärd")

Pulsarernas upptäckt I

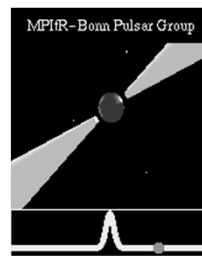
- Sensommaren 1967 färdigställdes ny radioarray vid Mullard Radio Astronomy Observatory utanför Cambridge
- Anthony Hewish ledde utvecklingen av arrayen, men det var hans doktorand Jocelyn Bell som upptäckte de sekundsnabba pulserna



Jocelyn Bell Burnell (1943-)

Pulsarernas upptäckt II

- Radiopulserna fick den skämtsamma beteckningen LGM (Little Green Men)
- Under några veckors tid verkar vissa av de seniora forskarna i gruppen allvarligt ha övervägt möjligheten att signalen kom från en utomjordisk civilisation
- Hewish, Burnell et al. (1968, Nature): Vibreerande neutronstjärnor
- Modern tolkning: Roterande neutronstjärnor med starkt magnetfält och radiostrålar som sveper över himlen
- Nobelpris 1974 till Ryle & Hewish (men inte Jocelyn Bell!) för pionjärinsatser inom radioastronomi – i Hewish fall upptäckten av pulsarer



Pulsarernas upptäckt III

Diskussionerna kring LGM-källorna under hösten 1967: Möjlig första gången lämpligt agerande vid detektion av utomjordisk intelligens allvarligt diskuterades

Förslag:

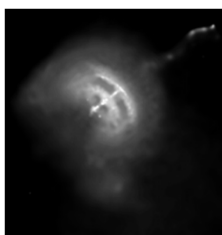
- Kontakta Royal Astronomical Society och regeringen
- "Bränn datan!" (halvt på skämt) för att förhindra överilade kontaktförsök, med invasion som följd



Skivomslag till Unknown Pleasures (Joy Division, 1979) – Radiopulser från LGM-1



Pulsarernas "läten"



Pulsaren i Vela

Pulsarernas radiostrålning omvandlade till hörbara ljud:
<http://www.jb.man.ac.uk/pulsar/Education/Sounds/sounds.html>

Nutida riktlinjer

- Riktlinje för agerande vid detektion av intelligent signal/artefakt
- Riktlinje för utformning av svar till utomjordisk civilisation
- Vem skapar riktlinjerna?
IAA SETI Permanent Committee



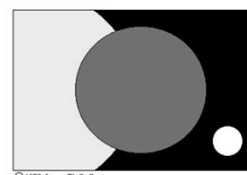
International Academy of Astronautics (IAA)

- Interesseorganisation för fredlig utforskning av rymden
- Grundad 1960
- Organiserar konferenser
- Publicerar forskningstidskriften Acta Astronautica



IAA SETI Permanent Committee

- Grundades på tidigt 1970-tal
- Organiserar SETI-sessioner på IAAs konferenser
- Bedriver studier inom SETI, aktiv SETI, teleskop på månens baksida, handlingsplaner vid utomjordisk kontakt
- Post-detection taskgroup: SETI-forskare, jurister, journalister, teologer, SF-författare



Jordens flagga

Viktigt: IAA har ingen juridisk makt att tvinga på någon sina policyföreskrifter

Riktlinjer för agerande vid kontakt I

- **Steg 1:** Den som tror sig ha mottagit ett utomjordiskt budskap skall försöka verifiera att detta är den mest troliga förklaringen innan man går ut med en kommuniké
- Om hypotesen inte bekräftas av undersökningen bör händelsen hanteras och publiceras som en upptäckt av ett okänt fenomen, inte som en upptäckt av utomjordisk intelligens



Riktlinjer för agerande vid kontakt II

- **Steg 2:** Innan allmänheten informeras om att bevis för utomjordisk intelligens upptäckts skall upptäckaren informera alla observatörer och organisationer som skrivit under riktlinjerna
- Dessa skall försöka bekräfta upptäckten genom oberoende observationer och kontinuerlig övervakning av fenomenet
- Upptäckaren bör informera sin egen regering, samt regeringen i det land där upptäckten gjordes



Riktlinjer för agerande vid kontakt III

- Steg 3: Om inget framkommit som kullkastat tolkningen att signalen kommit från utomjordisk intelligens, så skall FNs generalsekreterare, IAU och några andra SETI-intresserade organisationer underrättas



International Astronomical Union

Riktlinjer för agerande vid kontakt IV

- Steg 4: Nyheten om upptäckten skall spridas öppet genom vetenskapssamhället och till allmänheten
- Upptäckaren bör få privilegiet att göra det första tillkännagivandet
- All data som möjliggör ytterligare bekräftelse av fenomenet skall göras offentlig



Riktlinjer för agerande vid kontakt V

- Steg 5: Observationsdata rörande upptäckten skall sparas permanent för fortsatt analys och tolkning. All data skall vara offentlig.
- Om upptäckten gjorts via elektromagnetiska signaler, skall de parter som undertecknat riktlinjerna verka för att dessa frekvenser skyddas från ex. mobiltrafik eller annan störning från aktivitet på jorden



Riktlinjer för agerande vid kontakt VI

- Steg 6: Inget svar på signalen får skickas förrän lämpliga internationella överenskommelser ägt rum



Nej!

Potentiella problem

- Inget hindrar en forskare från att gå direkt till media – kan även vara bättre för dennes karriär
- Många journalister lär slåss om att få vara den första som rapporterar om denna världssensation – mycket troligt att nyheten släpps innan stegen 1-3 är klara
- Mänskligheten har redan, flera gånger, försökt svara på Wow-signalen – riktlinjerna följs uppenbarligen inte

Risk för mörkläggning?

- Det styrande skiktet skulle kanske, i vissa länder, vilja lägga locket på för att utnyttja informationen för egna syften
- Inga hemliga riktlinjer för informationskontroll dock kända – politiker är normalt ointresserade av SETI (delvis p.g.a. risken att bli förlöjligade)
- Om något land vore angeläget, borde SETI-organisationerna någon gång ha märkt av ett suspekt intresse från enskilda myndigheter eller nationer – så verkar inte ha skett





"If governments are involved in the coverup, they are doing a much better job of it than they seem to do at anything else"

- Stephen Hawking

Citatet gäller möjligheten att utomjordingarna redan har anlänt – men det är lika relevant vad gäller framtida kontakt: Har nuvarande regeringar verkligen kapacitet att hålla nyheten hemlig?

Riktlinjer för svar på utomjordiskt budskap

- Att sända ett svar (eller inte) ska göras av en lämplig internationell sammanslutning, representativ för hela mänskligheten
- Ett svar bör skickas å hela mänsklighetens vägnar, inte från enskilda grupperingar eller stater
- Innehållet i ett sånt svar bör ha utvecklats genom en internationell konsensusprocess



Inverkan på vetenskap

- Vetenskapligt paradigmskifte (jmf. Kopernikus eller Darwin)
- Bra för mänsklig vetande, men potentiellt demoraliserande för forskare inom naturvetenskap (ingen mening att forska – utomjordingarna vet redan allt)



Inverkan på teknologi

- Möjlighet till oerhörda teknologiska framsteg
- Överlämnandet av farlig teknologi vi inte kan hantera → Mänskligheten förintar sig själv (som led i utomjordisk plan?)



Inverkan på ekosystem

- Utomjordiska livsformer potentiellt förödande för jordens ekosystem (jämför med kaniner i Australien)
- Våra mikroorganismer kan också vara skadliga för utomjordingar
- Å andra sidan kan utomjordingarna vara för olika för att ha någon som helst effekt på ekosystemet



Juridiska dilemman

Kontakt genom signal:

- Vem äger rättigheterna till den utomjordiska informationen? Hur blir det med patent och copyright?

Kontakt genom besök:

- Har utomjordiska varelser mänskliga rättigheter?



Inverkan på religion I

- Endast en liten minoritet religiösa ledare rapporterar att upptäckten av utomjordiskt, intelligent liv skulle vara i direkt konflikt med deras tro
- Problematiskt för frälsningstanken inom kristendomen enligt vissa, men Vatikanen håller inte med, och kristendomen har överlevt liknande konflikter tidigare (Kopernikus, Darwin)
- Risk för att världsreligionerna konkurreras ut av utomjordiska andliga läror?



Inverkan på religion II

- Islam: Sura 42:29 nämner "Dabbatun" – väsen som kan förflytta sig genom himlarna och inte är änglar
- Judendom: Talmud nämner Meroz, som enligt vissa tolkningar är en bebodd stjärna eller planet
- Hinduism: Vissa varianter av Vaishnava-traditionen nämner högre och lägre (bebodda) planetsystem, som de hängivna kan nå genom reinkarnation
- Buddhism: Buddhistisk kosmologi beskriver stort antal bebodda "världar"
 - Exempel: Tusita är en plats där devor bor, där tiden går med annan hastighet, och där Buddha befann sig innan han reinkarnerade som Siddhartha Gautama

Ingen av dessa religioner är uppenbart inkompatibel med möjligheten att utomjordiska livsformer existerar

Är SETI i sig en religion?

- Tro på något som det helt och hållet saknas bevis för
- Föreställningar om väsen med "gudomliga" förmågor
- Outtröttligt sökande trots 50 år av misslyckanden tyder på något som liknar religiös fanatism



"God of the gaps" ↔ "Aliens of the gaps"

- "Luckornas gud" (God of the gaps): Övernaturliga krafter används som förklaring för fenomen som vetenskapen ännu inte kan förklara

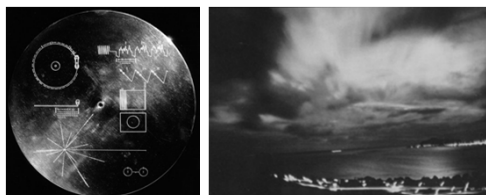
Exempel: Naturvetenskapen kan inte förklara livets uppkomst på jorden – alltså är livets uppkomst ett bevis på Guds existens



"God of the gaps" ↔ "Aliens of the gaps"

- Problematiskt tendens: Fenomen som vi inte förstår ses som indikation på utomjordiskt liv
- Ett tydligt meddelande från en utomjordisk civilisation skulle vara ett obestridligt bevis för utomjordiskt liv, men många av de fenomen som diskuterats under kursen är mer tvetydiga...
Exempel: Tillfälliga radiosignaler, long-delay echos, potentiella Dysonsferer

Nästa föreläsning (kursens sista)



METI, Jordens radiosändningar till utomjordingar, Voyager-skivorna, artificiella språk för interstellär kommunikation m.m.

Viktigt: Flyttad föreläsningsstart

På grund av annat evenemang i salen
så startar nästa föreläsning (27/11)
18:15 i stället för 18:00