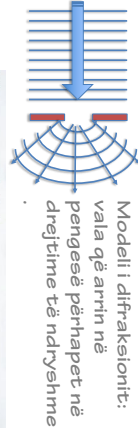




Teleskopi Green Bank, në SHBA, me diametër prej afërsisht 100 m, është teleskopi i motullueshëm më i madh në botë.

8

FAST, në Kinë, 500 m në diametër, është radioteleskopi i palëvizshëm më i madh në botë.



Modeli i difraksionit: vala që arrijn në pengesë përhapet në drejtime të ndryshme

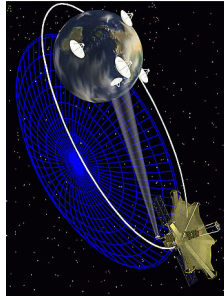
Madhësia dhe rezolucioni

Për dritën e dukshme, rezolucioni i teleskopëve kufizohet nga turbullimet atmosferike. Ky problem nuk ekziston në radio, porse difraksioni është i perceptueshëm (shih figurën në faqen përballë). Kështu, rezolucioni jepet me $\theta \approx 1.2 \lambda / D$. $\lambda = 0.0003$; λ është gjatësia e valës, D , diametri i teleskopit dhe θ , këndi në minuta harku. Për shkak se λ është e madhe, difraksioni kufizon ndjeshëm fuqinë dalluese të teleskopëve radio. Për ta zbutur këtë, astronomët radio përdorin antena jashtëzakonisht të mëdha, por që janë shumë të ndjeshme ndaj ndërhyrjeve elektrike. Ato vendosen larg qendrave urbane dhe fabrikave që krijojnë ndërhyrje elektrike. Disa frekuenca radio mbrohen prej emetimeve antropogjene nga Bashkimi Ndërkombëtar i Telekomunikacionit (ITU).

9

Radoreleskopi në 1.0 m RadioAstron, në orbitë meht Tokës, vëzhgon një burim astronomik njëkohësisht me teleskopët në tokë. Rezolucioni i tij është sa ai i një teleskopi radio që do të ishte më i madh se Toka (i përfaqësuar me ngjyrë blu në figurë), por sipërfaqja mbledhëse mbetec shumë e vogël, kështu që mund të vëzhgohen vetëm objekte shumë të ndritshme.

12



1.2 antena me diametër 15 m secila vëzhgojnë të njëjtin burim astronomik njëkohësisht.



NOEMA, interferometri i Plateau de Bure (IRAM).

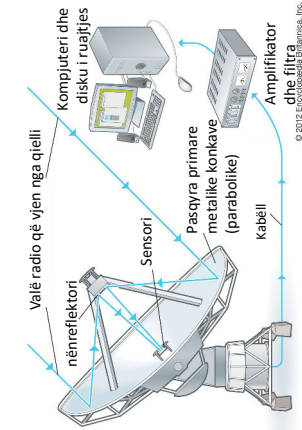
(IRAM - J. Bollester)

Teknika radio

Për shkak të energjisë së saj të ulët, natyra grimcore e dritës radio (shih TUIMP 4.3) përgjithësisht nuk shfaqet. Kështu, ajo ndërron kryesisht si valë, e përbërë nga pjesa elektrike dhe pjesa magnetike. Ajo lëshohet ose kapet nga një antenë - që është zakonisht një strukturë metalike përçelëse, e ndjeshme ndaj fushës elektrike të valës radio në marrje, ose që e krijon këtë fushë elektrike në transmetim. Astronomia radio përdor të gjitha teknikat radio në antena të mëdha të drejtuara drejt qiellit për të kapur sinjalet shumë të dobëta që vijnë tek ne prej Universit.

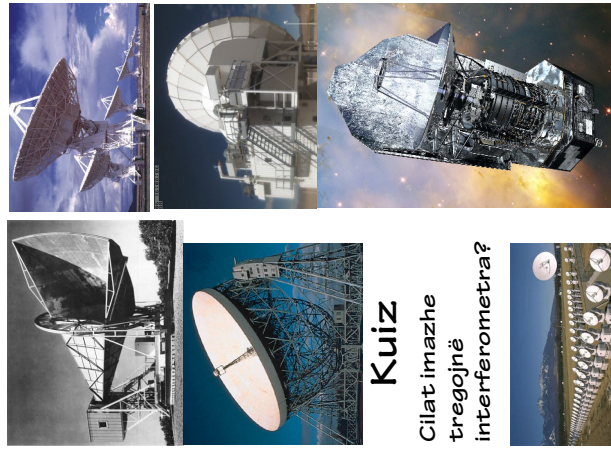
Vini re se teleskopët radio mund të vëzhgojnë si dritën ashtu edhe natën, sepse qielli nuk lëshon valë radio.

5



Skema e një teleskopi radio. Pasyra primare, metalike dhe e madhe, reflekton sinjalin në një pasqyrë sekondare dhe më pas në një detektor. Sinjali më pas amplifikohet dhe filtrohet në një interval frekuencash, për t'u analizuar përfundimisht nga një kompjuter. Nëse frekuenca është shumë e lartë për t'u amplifikuar drejtpërdrejt, së pari ajo ndryshohet në një vlerë më të ulët, përpara se të amplifikohet. Kjo është e ashtuquajtura teknika heterodinë.

4



Kuiz

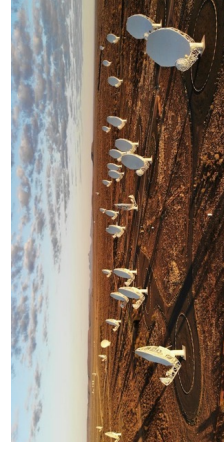
Cilat imazhe tregojnë interferometra?



Përgjigja në faqen tjetër

Universi në xhepin tim

Teleskopët radio



Laurent Pagani
CNRS & Observatoire de Paris-PSL

4

3

13

4

3

4

elektronikës në radiofrekuencë.

Astronomia radio mund të merret me detektimin e drejtpërdrejtë të dritës, si në optikë (duke matur energjinë e sinjalit) ose me teknikën heterodinë (duke matur fushën elektrike rënëse), e cila lejon amplifikimin e sinjalit dhe

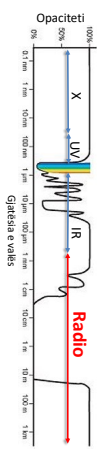
tradizionale (shih TUIMP 46).

Që atëherë, astronomia radio ka përparuar shpejt për t'u bërë një shkencë e pasur dhe shumë plotësuese me astronominë optike

1932.

Pas përpjekjeve fillestare të pasuksesshme për të zbuluar valët radio nga Dielli, midis viteve 1896 dhe 1901, Karl Jansky zbuloi i pari valët radio jashtëtokësore, të lëshuara nga qendra e Rrugës së Qumështit, në vitin

Fillimet

[illegible]

Tē githa kēto pajsje
punojnē sīpas



pingpongu në Hënë. 10

Interferometrat radio mund të shohin detaje të vogla. Rezolucioni i tyre matet në të mijtat apo edhe në të miliontat e një sekonde harku. Në këtë rezolucion ekstrem, ata mund të shihnin një top

km larg.
FAST ka më pak rezolucion se syri: tri minuta harku. Ai mund t'i ndajë 2 topat vetëm nga 300 m larg (më pak se

Një teleskop optik ka një rezolucion prej një sekonde harku, që është 60 herë më mirë se i syrit. Pra, ai mund të dallojë 2 topa deri në 60 km larg ose 2 zarrëna 1 prej 1 km.

Disa shembuj të rezolucionit këndor:

Antena buri e Bell
Labs
(teleskop radio)

Jodrell Bank
(teleskop radio)

VLA
(interferometär)

APEx (pare nga pas)
(teleskop radio)

Observatori
Hapësinor
Herschel
(teleskop radio)

Përqijaje

Nobeyama
radioheliograf
(interferometër)

✓✓

për t'u ndërtuar.
Shiko ilustrimet në faqen 12.

teleskopit rus RadioAstron 10 m. Rezolucioni i një interferometri ështëë sa ai i një teleskopi të vetëm në formë plate (si ata të faqes 8), me diametër sa distanca midis dy antenave më të largëta. Një teleskop i tillë kaq i madh do të ishte i pamundur

Radioteleskopët mund të ndërtohen edhe me disa antena, sinjalet e të cilave kombinohen njëkohësisht. Kjo metodë quhet 'radio interferometri', sepse sinjalet që vijnë nga këto antena përzihen, pra 'interferojnë' me njëra-tjetrën. Distancat midis antenave mund të jenë të mëdha, deri në madhësinë e Tokës, ose edhe më shumë, nëse njëra nga antenat

Interferometrat

Universi në xhëpin tim nr. 45

Ky broshurë u shkrua në vitin 2025 nga Laurent Pagani i Observatorit të Parisit dhe CNRS dhe u rishikua nga Grazyna Stasińska e Observatorit të Parisit dhe Stan Kurtz nga IRYA (Morelia, Meksikë)

Imazhi i kopertinës: një nga teleskopët radio më të fundit: MEERKAT
(Nëse nuk specifikohet ndryshe, burimi është: Wikipedia)

Për të mësuar më shumë me
këtyrë koleksion dhe temave të
paraqitura në këtë broshurë
vizitoni
<http://www.tuinmp.org>



Pärkthimi: MIMOZA Hafizi
TULIP Creative Commons



Antena e një radari Würzburg

Dytë Botërore si hap i parë në astronominë radio në Evropë.



Antena e një radari Würzburg

Për të vëzhguar kozmosin, ne duhet të kapim mesazhet që na dërgon ai (shih TUMIP 4.3). Lajmëtarin më i njohur është dritja, nga e cila vetëtimin një pjesë e vogël mund të kapet nga syri (e ashtu quajtura dritë 'e dukshme', që përbehet nga ngjyrat e sybert). Por, ka shumë tipe të tjera të dritës, njëra prej të cilave u zbulua në fund të shekullit të 19-të dhe është përdorur gjerësisht që atëherë: valët radio.

Këto valë kanë një gjatësi (A) shumë të gjatë krahasuar me dritën e dukshme (nga një mijë deri në mijllinda herë më të gjata) dhe për mëdhojë një frekuencë (V) shumë të ulët ($c = \lambda \times v$, ku c është shpejtësia e dritës). Njerëzit kanë mundur të ndërtojnë pajisje të ndryshme për të transmetuar dhe marrë valë radio siç janë radiot ose televizorët, walkie-talkie, telefonat celularë dhe radaret.

Hyrie