هل للكون حدود؟ سؤال محير أليس كذلك؟

هل الكون منتهي أم لا؟ الملاحظات لا تسمح لنا أن نقرر. لكن أحدث البيانات تشير إلى أنه يمكن أن يكون كرويًا وبلا حدود. ولا تستبعد وجود أكوان أخرى ... غير محدودة العدد!

بقلم فابريس نيكوت
إعداد وترجمة د. جواد بشارة

رسم توضيحي لتوسع الكون.
هذا المقال مأخوذ من Sciences et Avenir "" رقم 202، المخصص لموضوع "اللانهاية."

هل للكون حدود؟ مهما كانت الإجابة، فهذا يجعلك تشعر بالدوار. نعم "؟ ها نحن هنا في خضم تناقض، كما لاحظ اليوناني أرشيتاس في تارانتو بالفعل في القرن الرابع قبل الميلاد. لأنه إذا وصلنا إلى الحد الأقصى، فماذا يوجد بعد ذلك، إذا لم يكن الكون لا يزال يتمخض (لتحريك "الكل" في اليونانية)؟ الجواب لا "؟ هذا يعني أن الكون قد يكون لانهائي. ولكن إذا كان هذا المفهوم أساسيًا في الرياضيات، فإن له صدى غريبًا في الفيزياء. "عندما تؤدي نظرية فيزيائية إلى ما لا نهاية، يمكن للمرء أن يعتقد أنه لم يعد قادرًا على وصف العالم، كما يلخص جان فيليب أوزان، مدير الأبحاث في علم الكونيات في معهد الفيزياء الفلكية في باريس. الميكانيكا التي تخيلها غاليليو، يمكن أن تكون السرعة لانهائية. منذ أينشتاين، نعلم أنه لا يمكننا بأي حال تجاوز سرعة الضوء " وهي محدودة وثابتة 300000 كلم/ثانية.

تخيل الكون المطلق الكلي بافتراض أن ركننا الصغير، أي كوننا المرئي، يمثل الكل الكبير، لا يعدو الأمر سوى تنشيط المخيلة. ولنبدأ بأفكارنا في رحلة نحو حدود الكون. بعد عشرات المليارات من السنين الضوئية، وصلنا إلى حد أو حافة الكون الذي يمكننا مراقبته، ويتكون من كل النجوم التي وصلنا ضوءها من الانفجار العظيم، منذ 13.8 مليار سنة. إنها كرة نشغل مركزها ونصف قطرها حوالي 46 مليار سنة ضوئية، منذ أن كان الكون يتوسع باستمرار منذ ولادته، خاصة بعد عملية التضخم المفاجئ والكبير. يستمر هذا الكون المرئي في النمو، لكنه هل سيصل بالفعل إلى أبعد من ذلك ؟، لا يمكن لأي معلومات أن تصل إلينا، لأنه سيتعين عليها السفر بسرعة تفوق سرعة الضوء. ومع ذلك، من الممكن تخيل شكل الكون الكلي الكامل والشامل من خلال افتراض أن خصائص ركننا الصغير من الزمكان تمثل خصائص الكل الكبير.

يوضح جان فيليب أوزان أن "محدودية الكون تعتمد بشكل خاص على انحناءته. إذا كانت موجبة، فإن الكون يكون كرويًا، وحجمه محدود بالضرورة. وإذا كان الإنحناء سالبًا، فهو قطعي. إذا كان كذلك فهو سيكون ذو فراغ إقليدي وبالتالي مسطح. هاتان الحالتان الأخيرتان يمكن أن تتوافقا مع كون غير محدود ".

يعتمد هذا الانحناء على كمية المادة الباريونية (الكلاسيكية العادية) والمادة السوداء أو المعتمة والمظلمة (التي لم تُلاحظ أبدًا، والكتلة فقط معروفة) الموجودة في الكون، والتي تنحت بطريقة ما الزمكان، كما هو موصوف في نظرية النسبية العامة. من الضروري أيضًا مراعاة الثابت الكوني، الذي تم إدخاله في معادلات النسبية من أجل حساب التسارع الحالي للتوسع الكوني. يمكن استنتاج هذه المعلومات من خصائص أشعة الخلفية الكونية الأحفورية الميكروية المنتشرة، وهي أول ضوء ينبعث من الكون، بعد 380.000 سنة من الانفجار العظيم. تم تعيينها بدقة كبيرة بواسطة القمر الصناعي بلانك في عام 2013،

مما جعل من الممكن تحديد قيمة الانحناء. وأول حكم نجم عن ذلك هو إنه قريب جدًا من الصفر، في غضون بضعة آلاف، أكثر أو أقل ، بسبب هامش الخطأ ... وبعبارة أخرى ، موجب أو سلبي قليلاً.

الانفجار العظيم:

الإشارة الصوتية اليتيمة القادمة من أعماق الفضاء الخارجي إلى الأرض في 15 أغسطس 1977، عماق الفضاء إلى الأرض عندما تلقى تلسكوب Big Ear Radio Telescope في ديلاوير بولاية أوهايو أقوى إشارة اكتشفها على الإطلاق خلال عقود من الملاحظات. استمرت الإشارة 72 ثانية فقط، ولكن عندما اكتشفها عالم فلك على نسخة مطبوعة من الكمبيوتر بعد بضعة أيام، تأثر كثيرًا لدرجة أنه كتب بسرعة "واو "!Wowبالقلم الأحمر على الصفحة. كانت البيانات تشبه إلى حد كبير ما توقع علماء فلك مؤسسة سيتي SETI رؤيته من الذكاء الفضائي. ومع ذلك، على الرغم من المحاولات العديدة لتعقب الاكتشاف، فإن ما يسمى بـ "!Wow" الإشارة "لم يعاود الظهور أبدًا.

استحوذت لحظات قليلة من البحث عن الذكاء خارج الأرض (SETI) على خيال الجمهور مثل إشارة !Wowالراديوية الصوتية. بالنسبة للبعض، هذا هو الكشف المحتمل الواعد للحياة خارج كوكب الأرض. لكن آخرين يرون أنه انتصار للدعاية على العلم.

"هل كانت إشارة فضائية من خارج الأرض من كائنات فضائية متطورةET أم لم تكنET ؟" لا أحد يعرف ، "يقول سيث شوستاك ، كبير علماء الفلك في معهد SETI ، لعلم الفلك. "لم يجد أحد تفسيرا آخر لما كان يمكن أن يكون. يبدو الأمر كما لو كنت تسمع سلاسل تنقر في العلية وتعتقد أن "أشباح الله حقيقية". ولكن بعد ذلك لن تسمعهم مرة أخرى، فما رأيك؟ الأهم من ذلك، يقول شوستاك لو لم تكن الإشارة قد أذهلت! من كتب عليهاWow ، لما سمع بها أحد. كانت إشارات النقاط مثل هذه شائعة في الأيام الأولى لـSETI ، عندما كانت حواسيب المرصد بدائية للغاية لإخطار علماء الفلك بالاكتشافات في الوقت الفعلي أو إجراء عمليات متابعة سريعة.

لكن هذا لم يمنع علماء الفلك من العودة مرارًا وتكرارًا إلى هذا الجزء من السماء بحثًا عن عودة الإشارة الصوتية الغريبة المدهشة! القادمة من برج القوس.

في أواخر صيف عام 1977، جلس جيري إيمان لمراجعة أحدث مجموعة من المطبوعات الحاسوبية التي توضح بالتفصيل البيانات التي تم جمعها بواسطة مرصد راديو الأذن الكبيرة، حيث كان متطوعًا كعالم فلك. تم التحكم في المرصد عن بعد، ويمكن أن يجمع في عدة أيام الكثير من البيانات قبل نفاد مساحة التخزين في الكمبيوتر. عند هذه النقطة، سيظهر الخبير الفني ويعيد ضبط الأشياء ويبدأ جولة المراقبة التالية مع التركيز على رقعة جديدة من السماء.

كان مرصد Big Ear Radio معروفًا جيدًا بين علماء الفلك في يومه. تم تصميم التلسكوب من قبل عالم الفلك الراديوي الرائد في جامعة ولاية أوهايو جون كراوس. وقد تم بناؤه إلى حد كبير من قبل موظفي الجامعة والمتطوعين والعاملين بدوام جزئي في الستينيات. في الأصل، تم إنشاؤه بأموال من ميزانية مؤسسة العلوم الوطنية لتنفيذ المهمة المخصصة لإنشاء أدق خريطة راديو على الإطلاق.

الأذن الكبيرة:

سمح التصميم الفريد لـ Big Ear Radio Telescope للموظفين ببنائه بتكلفة منخفضة نسبيًا، لكنه كان لا يزال قادرًا على تحقيق اختراقات أساسية في علم الفلك الراديوي. لكن Big Ear لم يشبه التلسكوبات الراديوية الأخرى. بدا الأمر كما لو أن شخصًا ما غطى ملعبًا لكرة القدم بطلاء أبيض وقام بتركيب

المدرجات في أي من الطرفين خلف المرمى. كانت هذه "المبيضات "في الواقع تغذي الأبواق لتحويل إشارات الراديو من عاكس التلسكوب الكبير إلى مستقبله.

ومع ذلك، بعد انتهاء Big Ear من رسم خرائط سماء الراديو في عام 1972، احتاج التلسكوب إلى مهمة جديدة. ابتداءً من عام 1973، وافقت وكالة ناسا على تمويل جهد كبير من المتطوعين للبحث في السماء عن إشارات لاسلكية من كائنات فضائية متطورة تقنيًا. إلى جانب علماء الفلك المحترفين وراء المشروع، شاركت أيضًا مجموعة من الأطباء والمحامين ومدرسي المدارس وأساتذة الجامعات من مهن غير ذات صلة تمامًا على مدار عقود.

قال عالم الفلك إيمان في عام 2016: "كنا نعمل بميزانية صغيرة. لم يكن لدينا المال لكي ندفع للناس، ولهذا السبب كان المشاركون متطوعين".

أظهرت الخطوط الحمراء على شاشة الكومبيوتر أين تمركز النجاح الباهر! ربما نشأت إشارة من القوس. عاد العلماء إلى هذه المنطقة عدة مرات، ولكن لم يتم اكتشاف مصدر معقول للإشارة على الإطلاق.

بالنسبة لإيمان، كانت مراجعة المطبوعات الكبيرة للبيانات كل بضعة أيام جزءًا روتينيًا من كونه متطوعًا. وفي 17 أغسطس 1977، بينما كان ينظر في أحدث مجموعة من الأوراق، اكتشف مجموعة من الأرقام والحروف: 6 .5JUQEبالنسبة للعين غير المدربة، يبدو الأمر وكأنه هراء. لكن بالنسبة لإيمان، فإن البيانات تعني أنBig Ear قد التقطت إشارة قوية جدًا بدأت منخفضة، وازدادت قوتها، ثم انخفضت مرة أخرى، أي كانت مبرمجة. وهذا يعني أنه من المحتمل أن يتم التقاط الإشارة عندما مرت منطقة معينة من السماء فوق الكاشف. وبالتالي لم تكن أرضية. ظهرت الإشارة أيضًا في واحدة من 50 قناة ممكنة فقط.

قال إيمان: "كانت إشارة ضيقة النطاق، ما كنا نبحث عنه] مع" ."[SETI لم يستغرق الأمر وقتًا طويلاً حتى أدركنا أن هذا كان ممتعًا للغاية. وجاءت كلمة "واو!" إلى ذهني بسرعة كبيرة، لذلك قمت بتدوينها." ولكن بينما كان يتدفق عبر البيانات من الأيام التالية، تفاجأ عندما اكتشف أن الإشارة لم تظهر مرة أخرى. تعمقت مكائده بعد لقائه مع مدير المرصد وطاقمه. قاموا معًا بالبحث في السماء عن أي أجسام محتملة في تلك المنطقة من السماء يمكن أن تفسر الإشارة. فحص علماء الفلك كل شيء من المذنبات والكواكب إلى الأقمار الصناعية وأكثر من ذلك. لا شيء يضاهي.

بقي فريق Big Ear يراقب نفس البقعة السماوية لمدة شهر، ومع ذلك لم يجدوا شيئًا. وبعد عام عندما حاولوا مرة أخرى، ما زالوا يعودون بخفي حنين. استمر مشروع SETI فيBig Ear في النهاية لمدة 24 عامًا، مما جعله أطول بحث مستمر في SETI في التاريخ. لكن خلال ذلك الوقت، لم يلتقط المحققون أي شيء آخر مثل !Wow الإشارة اليتيمة. من جانب إيمان، يؤكد أيضًا أننا قد لا نعرف بالضبط ما اكتشفته ذلك اليوم. قال إيمان بهذا الصدد: "لم يكن هناك أي استنتاج ممكن على الإطلاق بخلاف أنه كان بالتأكيد إشارة من ذكاء متقدم وعاقل خارج كوكب الأرض."

في النهاية، جاء موت بيغ إير Big Ear بعد سنوات قليلة من اعتقاد الكونغرس أن البحث عن ذكاء خارج الأرض لا يستحق أموال دافعي الضرائب في عام 1993. وخسر المرصد 100000 دولار في التمويل السنوي من وكالة ناسا، بالإضافة إلى 50000 دولار أخرى مقررة لأداة كان من الممكن أن تقدم Big Earعقد إيجار جديد للبحث عن الحياة. وبحلول عام 1998، هدمت جامعة ولاية أوهايو التلسكوب.

متابعات الإشارة: !Wow
سيث شوستاك / معهد سيتي
إذا كانت إشارة الواو Wow المذهلة! قد تم اكتشافها في ذلك اليوم، يمكن لمصفوفة Allen Telescope Arrayالتابعة لمعهد SETI في كاليفورنيا تنبيه علماء الفلك على الفور لأي إشارة مماثلة، مما يسمح لهم بالتراجع في الوقت الفعلي للبحث عن مصدر الشذوذ.

على مر السنين، تابع العديد من علماء الفلك الآخرين إشارة الواوWow Signal ، إما محاولة لشرحها بعيدًا أو نقلها. لكن بالنسبة لعلماء الفلك مثل شوستاك، فإن الإشارة هي في الحقيقة مجرد واحدة من العديد من الاكتشافات المماثلة التي تمت على مر السنين.

يقول شوستاك: "في تلك الأيام، كان من الشائع جدًا التقاط هذه الأنواع من الإشارات مرة واحدة فقط". "لم يكن لدى أجهزة الكمبيوتر آنذاك القدرة على إجراء عمليات المتابعة في الوقت الفعلي. إذا التقطته اليوم، سيقول الراصد "رائع!" ، وسيبدأ علماء الفلك في توجيه التلسكوب في اتجاه !Wow إشارة لمحاولة معرفة ما كان ". بمجرد أن أصبحت حواسيب المرصد متطورة بما يكفي للمتابعة في الوقت الفعلي، انخفض عدد الإشارات الغامضة. يقول شوستاك مازحا: "عرف الفضائيون أن لدينا معدات أفضل."

على سبيل المثال، في السنوات القليلة الماضية، اكتشف علماء الفلك الدفقات الراديوية السريعة(FRBs) ، والتي كان يُنظر إليها في البداية على أنها إشارات راديو قوية ظهرت مرة واحدة فقط. كان اكتشاف FRBs، بالإضافة إلى التقدم المحرز في تتبع أصولها، أحد أكبر الاختراقات الأخيرة في علم الفلك.

في هذه الأثناء ، يرى شوستاك إن واو! هي محاولة لتثبيت الإشارة كشيء يهتم به الجمهور أكثر بكثير من اهتمام علماء الفلك.

يقول: "أتلقى رسائل بريد إلكتروني مرة واحدة على الأقل شهريًا من الأشخاص الذين يطلعون على تلك النسخة المطبوعة ويفسرون تلك البيانات بشتى الطرق". غالبًا ما يرى الناس أنه رمز غريب يتم إرساله كرسالة مباشرة إلى البشر. إنهم لا يدركون أن الجمع بين الأرقام والحروف على النسخة المطبوعة كان مجرد اتفاقية وضعها علماء الفلك [البشريون] العاملون في المرصد. لا يمكن أن تتعامل المطبوعات مع الأرقام الأكبر من تسعة، لذلك يتنقل العرض بين الأحرف، بدءًا من "ب"، لكل ترتيب متزايد من الشدة.

يضيف شوستاك: "يعتقد الناس أنهم اكتشفوا ماهية الرسالة أو حجم الكائنات الفضائية". "إنه مثل عشرات الأرقام، وكل ما تفعله هذه النسخة المطبوعة هو أنها تمنحك مستوى من القوة".

ولكن حتى لو كانت هذه هي الرسالة الأولى للبشرية من الفضائيين، فلا يزال العالم إيمان لا يخمن ما يمكن أن يقوله. قال "من يعلم؟" "ليس لدي أي فكرة عما يمكن أن تتضمنه الرسالة، إن وجدت".

استكشاف خريطة المجرة التي يمكن أن توجه الفضائيين إلى الأرض:
أرسلت ناسا خريطة إلى الفضاء لمساعدة الكائنات الفضائية في العثور على الأرض. واليوم تحتاج هذه الحريطة إلى تحديث. يمكن أن تقود الخريطة التي أطلقتها ناسا في عام 1972 كائنات فضائية إلى الأرض. خريطة جديدة، بعد ما يقرب من 50 عامًا، توفر اتجاهات أفضل
الكتلة المتلألئة التي تحتوي على نصف مليون نجم على الأقل - وحوالي عشرين من النجوم النابضة - تُعد الكتلة الكروية المعروفة باسم Tucanae 47 واحدة من حوالي 150 كتلة نجمية قديمة تدور حول مجرة درب التبانة.

تقول إبنة العالم فرانك دريك: قبل نصف قرن من الزمان صمم علماء الفلك خريطة تشير إلى الأرض من أي مكان في المجرة. ثم أرسلوها إلى الفضاء، معتبرين أن أي كائنات فضائية ذكية بما يكفي لاعتراض مركبة فضائية يمكنها فك شفرة الخريطة وكشف مصدرها. استخدمت العديد من الأفلام والعروض التلفزيونية أشكالًا مختلفة حول هذا الموضوع كنقطة انطلاق لحبكة روائية، لكننا لم نستعرها من الخيال العلمي. انها حقيقة واقعة.

الحقيقة هي أن هذه الحكاية كانت جزءًا من تقاليد عائلتي منذ ما قبل ولادتي. كبرت، سمعت قصصًا عن الخريطة وشاهدت تصويرها على عدة مركبات فضائية بين النجوم، وقبل عدة سنوات، وجدت المسار الأصلي المرسوم بالقلم الرصاص إلى الأرض حيث أخباه والداي.

كان هذا اكتشافًا مثيرًا! ثم جاءت إشارة الواو المذهلة: هذه الخريطة الأصلية لن تكون جيدة لفترة أطول من الناحية الكونية. ستختفي العلامات التي تستخدمها في غضون عشرات الملايين من السنين، وحتى إذا لم يحدث ذلك، فستشير الخريطة إلى موقعنا لجزء بسيط فقط من 200 إلى 250 مليون سنة تستغرقها الشمس والنجوم الأخرى المجاورة للدوران مرة واحدة حول درب التبانة.

من المؤكد أن احتمالات اعتراض الكائنات الفضائية للخريطة غير محتملة من الناحية الفلكية - ولكن إذا حدث ذلك، فستكون الخريطة القديمة عديمة الفائدة وليست مفيدة. ولم يكن هذا هو الهدف.

لماذا توجد هذه الخريطة على الأرض؟

كان ذلك في ديسمبر من عام 1971، وكانت ناسا تستعد لإطلاق مركبة بايونير 10، وهي مركبة فضائية ستكتسح كوكب المشتري وتقوم بأول استطلاع لأكبر كوكب في المجموعة الشمسية. والأكثر إثارة للدهشة، مع ذلك، أن مدار بايونير 10 للمشتري سيحملها لرحلة في مسار بين النجوم، مما يجعلها أول جسم من صنع الإنسان متجهًا لمغادرة النظام الشمسي.

تحمل مركبة بايونير 10 الفضائية رسالة من الإنسانية إلى النجوم. تم حفر الرسالة على لوح من الألمنيوم المطلي بأكسيد الذهب مقاس ستة في تسع بوصات، وتحيي ذكرى العالم الأصلي للمركبة الفضائية - وتخبر كل من يجدها كيف يجدنا.

بقليل من المساعدة من أصدقائه، قرر عالم الفلك كارل ساغان أن المركبة يجب أن تحمل تحية من الإنسانية - رسالة تحدد وتحيي صانعي الرواد يمكن تفسيرها من قبل أي شخص يجدها. وافقت وكالة ناسا ومنحت كارل أقل من شهر لتصميم الرسالة.

هذا عندما يدخل صديق كارل، عالم الفلك فرانك دريك، القصة. فرانك هو أيضًا والدي، ومن بين الإنجازات البارزة الأخرى، يُنسب إليه إجراء أول بحث علمي عن كائنات فضائية صاخبة وإضفاء الطابع الرسمي على إطار عمل لتقدير عدد الحضارات الفضائية التي يمكن اكتشافها في مجرة درب التبانة.

طلب كارل من أبي المساعدة في صياغة الرسالة بينما كان الاثنان في سان خوان، في بورتوريكو، لحضور اجتماع الجمعية الفلكية الأمريكية. يتذكر أبي أنه في بهو فندقSan Gerónimo Hilton ، سرعان ما توصل هو وكارل إلى أفكار حول ما يجب تضمينه في الرسالة الموجهة للكائنات الفضائية الذكية المتطورة النفترضة: رسومات خطية تصور البشر، عرض للمركبة الفضائية - ثم "في اللحظة التالية، ضربنا فكرة خريطة مجرة درب تحدد موقع الأرض في الفضاء."

كارل ساغان وفرانك دريك صمموا اللوحة التي سينقلها الرواد في مركبتي بايونير 10 و11 إلى الفضاء بين النجوم وذلك في عام 1972 وهناك صورة فوتوغرافية تجمع بين كارل ساغان وابنته ليندا ساليزمان ساغان لتخليد تلك المناسبة.

وتضيف إبنة فرانك دريك: صمم أبي تلك الخريطة، وفي عام 1972 طارت إلى الفضاء على متن بايونير 10. وفي العام التالي تم إطلاق مركبة بايونير 11، التي حملت في النهاية الخريطة بعد زحل والآن إلى النجوم. ثم في عام 1977، غادرت كلتا المركبتين الفضائيتين فوايجر الأرض تحمل دليل أبي للعثور على كوكبنا، والذي تم حفره على غلاف "السجل الذهبي". الطريقة التي صمم بها أبي الخريطة تعني أنها تشير إلى الأرض في كل من المكان والزمان، مما يجعلها رائدة لنظام تحديد المواقع المجري) نوع مختلف من (GPS بأربعة أبعاد.

في ذلك الوقت، لم يقلق أبي وكارل حقًا من الفضائيين الذين إذا عثروا على رسالتهما في المركبة بأنهم قد يكونون من النوع الأكثر حقدًا أو عدوانية.

كيف تم صنع الخريطة:

لا توجد لافتات شوارع واضحة في حينا المجري، وصياغة خريطة تشير إلى كوكب واحد من بين مليارات (ومليارات) العوالم التي تسكن مجرة درب التبانة ليس بالأمر السهل.

العثور على الأرض يعني إيجاد النظام الشمسي، والشمس غير ملحوظة إلى حد ما على أطراف مجرة درب التبانة. لا توجد طريقة حقًا لتمييزها عن مئات المليارات من النجوم الأخرى في المجرة، كل منها يرسم مساره الخاص حول مركز المجرة ويتحول ببطء في الموقع بالنسبة لجيرانه. يعني هذا التدافع النجمي أن الأبراج المتلألئة في سماء الأرض لن تكون هي نفسها في المستقبل القريب - ولا تصطف النجوم بنفس التكوينات المعروفة من أي مكان آخر غير الجوار الشمسي. في الواقع، في حوالي 2000 عام، لن يكون بولاريس Polaris هو النجم الشمالي، تمامًا كما لم يكن النجم القطبي لمراقبي السماء المصريين والبابليين والصينيين القدماء. اذا مالعمل؟ على الرغم من أن النجوم العادية التي تحتوي على محركات نووية مموجة في قلبها قد لا يكون لها بصمات مميزة، فقد أدرك أبي أن النجوم النابضة البولسارات- وهي جثث النجوم التي كانت في يوم من الأيام أكبر بكثير من الشمس - يمكن التعرف عليها بشكل فريد. تم اكتشاف النجوم النابضة عام 1967، وهي تدور بسرعة كبيرة، غالبًا مئات المرات في الثانية. باستخدام التلسكوبات الراديوية القوية، يمكن لعلماء الفلك قياس مدى سرعة دوران النجوم النابضة بدقة بالغة، مما يعني أن كل من هذه الآثار النجمية الدوارة تكتب توقيعها الخاص في الفضاء. اختار أبي 14 نجمًا نابضًا يمكن أن تثليث موقع الأرض، وقام بترميز المعلومات حول معدلات دورانها في الخريطة.

تبدو خريطة النجم النابض لأبي بشكل مناسب، كعلامة نجمية رائعة، وهو انفجار شعاعي للخطوط المظلمة التي تتقاطع في موقع نظامنا الشمسي. باختصار، إليك كيفية عمل خريطته:

كل خط من الخطوط يربط الأرض بالنجم النابض. علامات الفتحة هي أرقام ثنائية تكشف عن معدل دوران النجم النابض (في وقت تصميم الخريطة)، وتتناسب أطوال الخطوط تقريبًا مع المسافة. بعض النجوم النابضة المتوقفة على خريطة أبي - على سبيل المثال، السلطعون والفيلا - تقع في مراكز السدم الجميلة التي نشأت خلال التكوينات العنيفة للنجوم النابضة. من المفترض أن تعرف أي حضارات ذكية ومتقدمة بما يكفي لاكتشاف أي مركبة فضائية بين النجوم ووقوعها في شرك النجوم النابضة. ومن خلال مطابقة فترات الدوران على الخريطة مع الإشارات النجمية في السماء، يمكن للكائنات لفضائية أن تجد طريقها إلى الأرض بسهولة نسبيًا.

بالإضافة إلى ذلك، نظرًا لأن الطاقة التي نراها من النجوم النابضة تأتي من دورانها وتتباطأ بمرور الوقت، فإن خريطة أبي تشير أيضًا إلى الأرض في البعد الرابع. من خلال حساب الفرق بين فترات الدوران المرصودة والمشفرة - وهو اختلاف سيظهر بعد آلاف السنين - يمكن للأجانب معرفة المدة التي انقضت على رسم الخريطة.

ربما كان من المدهش إلى حد ما أن تصبح خريطة أبي محصورة في الخيال الشعبي وهي موجودة الآن بشكل شائع في كل شيء من القمصان إلى الوشوم. أعتقد أن هناك شيئًا آسرًا حول كونك دائمًا قادرًا على العثور على طريقك إلى المنزل، حتى بالمعنى الكوني الذي يمكن تخيله. ونحن نحتفظ بها في الأسرة كأنها قصة حب.

قبل عدة سنوات، حدث شيئان مهمان. لقد عثرت على خريطة النجوم النابضة الأصلية والمخطوطة بالقلم الرصاص، مطوية بعيدًا ومُدسوسة في صندوق طماطم في خزانة والديّ. وقد ارتبطت بمتسلق صخور يدعى سكوت رانسوم، أحد أكثر علماء الفلك المتخصصين بالنجوم النابضة إنتاجًا في العالم.

خريطة البولسارات:

تستخدم الخريطة الأصلية للأرض، التي صممها فرانك دريك، 14 نجمًا نابضًا للإشارة إلى موقعها. حتى وقت قريب، كانت المسودة الأولى لخريطة دريك تعيش في خزانة ملابسه، مدسوسة في صندوق طماطم. كان سكوت رانسوم يفكر في مشروع مركبة فوياجيرز، و "السجل الذهبي"، وخريطة النجوم النابضة منذ أن كان عمره 10 سنوات في مان فيلد، أوهايو، يشاهد برنامج الكون التلفزيوني الذي يقدمه كارل ساغان Carl's Cosmos. مرت السنوات وحصل سكوت رانسوم على شهادة دكتوراه في علم الفلك. لاحقًا، أدرك أن خريطة أبي لها تاريخ انتهاء صلاحية في المستقبل القريب. كعب أخيل الخاص به هو نفس الخاصية التي تتيح له تحديد الأرض في الوقت المناسب: النجوم النابضة تتباطأ، والأخرى التي اختارها أبي (من بين القليل المعروف في ذلك الوقت) سوف تتلاشى وتختفي في غضون عدة ملايين من السنين، أو تستغرق بضعة آلاف من السنين.

من قبيل الصدفة، كان سكوت قد شرع في عمل خريطة نجم نابض جديدة وأكثر دقة وأطول عمراً حتى قبل أن نتحرك معًا وننقل أنفسنا إلى Dranksomes. الآن أكتب الكلمات التي تحكي قصصنا، ويقوم سكوت بعمل أشياء مهمة لرسم الخرائط مثل اختيار النجوم النابضة واشتقاق أكوادها أو شيفراتها الثنائية. يقوم أحيانًا بصياغة بعض المقاطع النصية، لكنك لن تراني أبدًا وأنا أحقق أعمالًا أكاديمية في علم الفلك.

أحدث وأفضل خريطة للأرض هي خريطة سكوت الجديدة وهي نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) للفضاء مابين النجمي ومابين المجري. ينتقل إلى الأرض باستخدام النجوم النابضة داخل وخارج مجرة درب التبانة، مع التواء.

بدلاً من النجوم النابضة الأكثر شيوعًا التي اختارها أبي، تستخدم الخريطة الجديدة النجوم النابضة ذات الملي ثانية والتي تدور بشكل أسرع وتدوم لفترة أطول ولديها أيضًا رفقاء مداريون ميتون. توفر هذه النجوم النابضة الثنائية مجموعة ثانية من المحددات: الفترة المدارية للنظام، والتي لا تتغير على مدى مليارات السنين. والأهم من ذلك، أن النجوم النابضة ذات الملي ثانية تتقدم ببطء أكثر بكثير من تلك الموجودة في خريطة أبي، مما يعني أن الأمر يستغرق آلاف المرات حتى تصبح عمليات دورانها غير قابلة للتمييز.

بالإضافة إلى ذلك، قام سكوت بتضمين طبقة أخرى من العلامات: النجوم النابضة في مجموعات كروية تدور حول درب التبانة. تكتلات النجوم القديمة التي سبقت مجرة درب التبانة، والعناقيد الكروية رائعة وغامضة، وهي عبارة عن مصانع نجمية حقيقية من ميلي ثانية.

من خلال تضمين علامات في هذه الكرات النجمية التي يصعب تفويتها خارج المجرة، تسمح خريطة سكوت بأن تكون الأرض قابلة للاكتشاف لمليارات السنين، حتى بعد أن تتحرك نجوم درب التبانة حول قلب المجرة عدة مرات، مما أدى إلى تبديل مواقعها وطمس الأبراج. وللعلم فإن أبي يعتقد أن هذا مذهل.

لكن أولاً، يجب على شخص ما قراءتها لا تزال خريطة أبي، بالطبع، موجودة - ولكن فرص اعتراض بايونير أو فوياجرز التي تحملها ضئيلة إلى الصفر. على الرغم من أن جميع المركبات الفضائية الأربعة تسير في مسارات بين النجوم، إلا أن الفضاء كبير، والأنظمة النجمية التالية في الأفق على بعد آلاف السنين. بالإضافة إلى ذلك، فإن المركبة الفضائية صغيرة وستكون هادئة تمامًا خلال العقدين المقبلين، مما يجعل من الصعب للغاية اكتشافها.

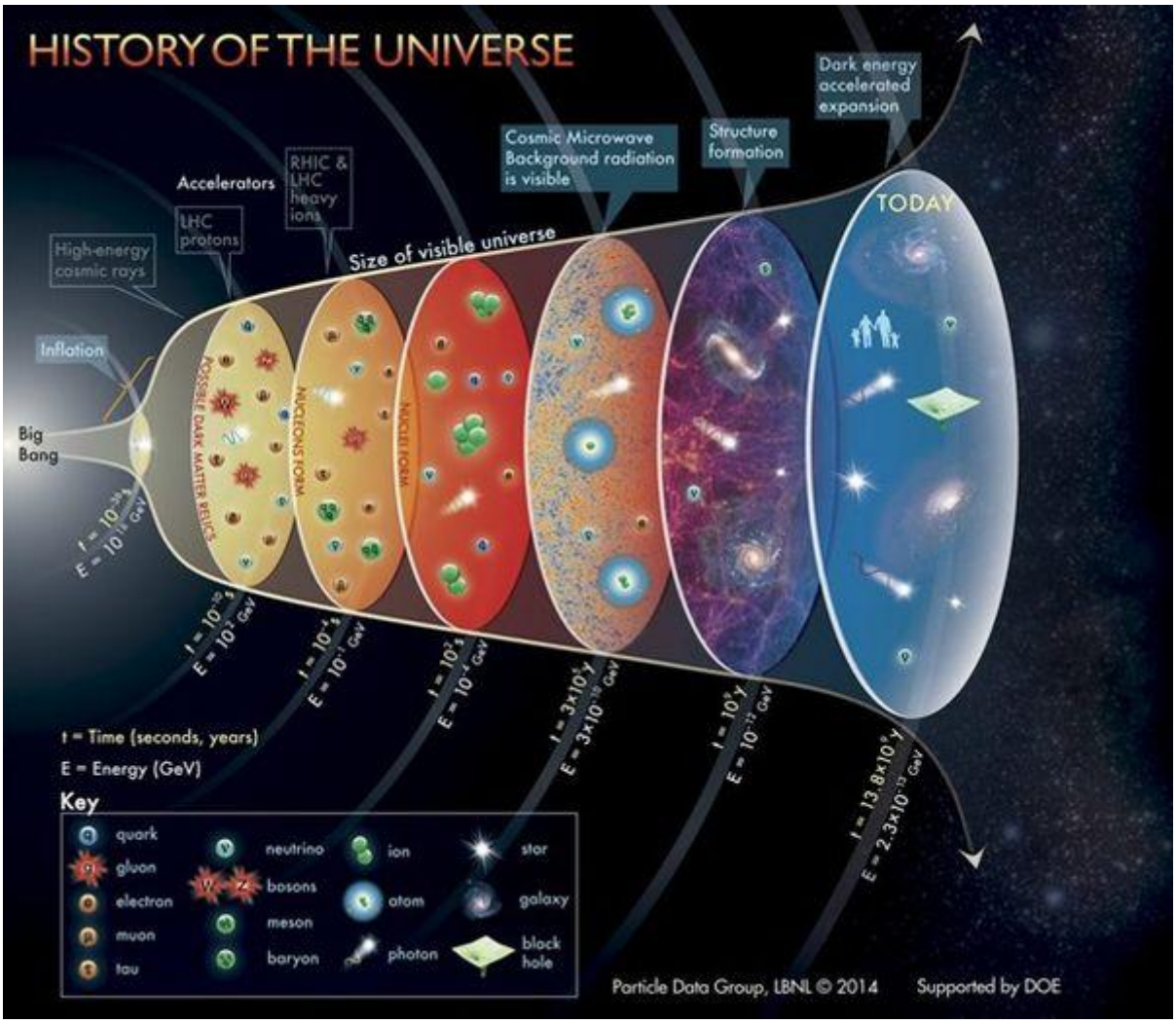
بالنسبة لإرسال الخريطة الجديدة: ليس هناك مسبار فضائي شبيه بـ Voyager فواياجر مجدول لإطلاقه في أي وقت قريب. ولكن إذا كانت هذه الخريطة قد قطعت طريقًا خارج نظامنا الشمسي، وإذا تم التقاطها بواسطة كائنات فضائية ذكية، فيجب أن تكون الخريطة سهلة القراءة والمتابعة.

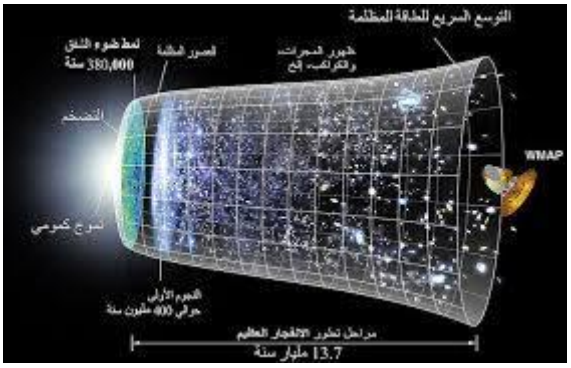
يثير هذا كل أنواع الأسئلة: هل سيكون للكائنات خارج الأرض على تلك المسافات الوسائل للوصول إلى الأرض؟ إذا كان الأمر كذلك وهم يتجهون في طريقنا، فماذا لو لم يأتوا بسلام؟ ماذا لو كانوا طماعين وذوي نوايا استعمارية أو إبادية؟ وماذا لو كانوا جائعين ولم يكونوا نباتيين؟

إليكم السؤال الأساسي الذي لم يوقف كارل وأبي عن طرحه: هل من الجيد إرسال عنواننا عشوائيًا إلى الكون؟ اليوم، بعض الناس ليس لديهم تحفظات، بالنظر إلى أن الإرسالات الأرضية تتسرب بالفعل إلى الفضاء، والسفر بسرعة الضوء، يمكن اكتشافها من قبل أي شخص لديه تلسكوب لاسلكي لائق يعيش في غضون مائة سنة ضوئية بعيداً منا. الأشخاص الآخرون، ربما بحذر أكثر، سوف يتأخرون عن الإعلان عن وجودنا حتى نعرف ما إذا كان لدى المتطوعين لزيارتنا نوايا شريفة. (هذا ما يبدو عليه المريخ - وفقًا لكارل ساغان).

بالنسبة إلى :Dranksomes سنرسل بكل سرور الخريطة الجديدة عن الأرض، كمحاولة للتأكد من أن وجودنا كنوع سيعيش بشكل ما. إذا تم التقاط هذه الرسالة صدفة أخيرًا، بعد التمايل والانجراف عبر المحيط المجري لملايين أو بلايين السنين ، سيعرف شخص ما أن أبناء الأرض موجودون بالفعل - أو ، مع الحظ ، ما زالوا موجودين.

ظهرت هذه القصة في عدد أكتوبر 2020 من مجلة.National Geographic
cmpid = org = ngp :: mc ؟https://www.nationalgeographic.com/.../explore-the.../
:: add = fb20201004ngm-التحرير= social :: src = facebook :: cmp =
galacticmapgraphicOct2020 :: rid = & sf238447763 = 1 & fbclid =
IwAR1pOMsTPeXj_fQXrVzOFss3ZfnnAGUwmxKEDwEG1nGE1
1024pxWow__signal_source.svg
ويكيميديا كومنز / فيليب تيري جراهام / بناء على عمل بنجامين كروويل





2Ali Saeed et Anaam Um Alaa