

قانون بينفورد.. ونظرية كل شيء

موقع مجلة (تكنولوجيا ريفيو)

7 مايو 2010

Benford's Law and a Theory of Everything

Technology Review Magazine Website

ترجمة: علي الحارثي (alharis.a@gmail.com)

في عام 1938 أنجز عالم الفيزياء فرانك بينفورد (Frank Benford) اكتشافاً فريداً من نوعه في مجال الأعداد؛ حيث اكتشف أن كثيراً من قوائم الأعداد المستمدة من بيانات حقيقية يكثر فيها الرقم (1) بتواتر كبير جداً مقارنة بالرقم (9)؛ وفي الحقيقة، كان توزيع الأرقام الأولى يتبع قانوناً لوغاريتمياً، وعليه فإن احتمال أن يكون الرقم الأول من أي عدد حقيقي هو (1) مساوياً (30%)، بينما يكون احتمال ظهور الرقم (9) مساوياً (5%).

يعتبر هذا الاكتشاف باعثاً على الاضطراب ومعاكساً للبديهية؛ فلماذا لا تتوزع الأرقام بالتساوي في أمثال تلك القوائم؟ ربما يمكن الإجابة عن هذا السؤال بالقول بأن الأرقام إن كانت تتبع هذا النمط في توزيعها فذلك يستدعي أن تكون ثابتة مهما اختلفت المقاييس؛ أي أن تغيير أرقام بيانات قائمة ما من البوصة إلى السنتيمتر ينبغي أن لا يتبعه تغير في توزيع تلك الأرقام، وهذا لا يحصل إلا في التوزيع اللوغاريتمي. ولكن على الرغم من قوة هذه الحجة، فإنها لا تفيدنا أبداً في شرح وجود ظاهرة التوزيع في الأصل؛ أضف إلى ذلك حقيقة أن قانون بينفورد يبدو غير قابل للتطبيق إلا على أنماط معينة من البيانات. حيث وجد الفيزيائيون أنه يظهر فجأة في أنواع مذهشة من البيانات، ومنها على سبيل المثال لا الحصر: مساحات البحيرات، أطوال الأنهار، الثوابت الجسدية، مؤشرات أسواق الأسهم، أحجام الملفات الرقمية في الحواسيب الشخصية... ومع ذلك توجد العديد من أنماط البيانات التي لا تتبع خطى قانون بينفورد، كبطاقات الائتمان وأرقام الهاتف.

هنا يبرز السؤال التالي: ما الذي يميز أنواع البيانات بعضها عن البعض الآخر في جعلها قابلة للسير على خطى قانون بينفورد؟ وهنا لا يستطيع المرء أن يغالب الشعور بوجود عامل أكثر غموضاً يفعل فعله في هذه الظاهرة.

قانون بينفورد.. ونظرية كل شيء

هنالك ضوء جديد يلقيه على طبيعة قانون بينفورد الباحثان ليجينغ شاو (Lijing Shao) وبوقيانغ ما (Bo-Qiang Ma) من جامعة بيكينغ (Peking University) في الصين. إذ يدرسان حالياً تطبيق هذا القانون على ثلاثة مجموعات إحصائية واسعة الاستعمال في علم الفيزياء، وهي:

- توزيع بولتسمان-غيبس (Boltzmann-Gibbs): مقياس ارتيابي لقياس توزيع حالات جملة فيزيائية.
- توزيع فيرمي-ديراك (Fermi-Dirac): مقياس طاقة كل جزيئة تتبع مبدأ باولي للاستبعاد (الفيرميونات).
- توزيع بوز-اينشتاين (Bose-Einstein): مقياس طاقة كل جزيئة لا تتبع مبدأ باولي للاستبعاد (البوزونات).

ويزعم الباحثان أن توزيعي بولتسمان-غيبس و Fermi-Dirac يقتريان بشكل دوري حول توزيع بينفورد بحسب درجة حرارة الجملة الفيزيائية: أما توزيع بوز-اينشتاين فيتبع خطوات قانون بينفورد بالضبط مهما كانت درجة الحرارة.

ما الفائدة التي نخرج بها من الاكتشاف السابق؟ يقول الباحثان الصينيان أن التوزيعات اللوغاريتمية هي ميزة عامة للفيزياء الإحصائية، ومن هنا «ربما يكون هنالك مبدأ أكثر جوهرية خلف التعقيد الذي تتصف به الطبيعة».

إنها لفكرة تبعث على الاهتمام: إذ هل من الممكن لقانون بينفورد أن يدلنا على نظرية خفية تحكم طبيعة الكثير من الجمل الفيزيائية؟ ربما؛ ويبقى السؤال: ماذا عن البيانات التي لا تتوافق مع قانون بينفورد؟ إن أي جواب مقبول عن هذا السؤال يحتاج إلى أن يشرح لماذا تتبع بعض البيانات هذا القانون وبعضها الآخر لا يتبعه، ويبدو أن ليجينغ وبوقيانغ بعيدين عن الجواب كما هو حال غيرهما من قبل.