

Εισαγωγή

Όταν ήμουν μικρή, μου άρεσε να παρατηρώ από το παράθυρο του αυτοκινήτου την κίνηση και να μελετώ τους αριθμούς στις πινακίδες. Μου άρεσε να αναλύω καθέναν τους στα βασικά του στοιχεία – τους πρώτους αριθμούς που τον συνθέτουν. $45 = 3 \times 3 \times 5$. Αυτό λέγεται παραγοντοποίηση και ήταν το αγαπημένο μου ερευνητικό χόμπι. Ως εκκολαπτόμενο μαθηματικό σπασικλάκι, με ενδιέφεραν ιδιαίτερα οι πρώτοι αριθμοί.

Η αγάπη μου για τα μαθηματικά, τελικά, έγινε πάθος. Πέρασα στο στρατόπεδο των μαθηματικών όταν ήμουν δεκατεσσάρων κι επέστρεψα στο σπίτι κρατώντας σφιχτά στο στήθος μου έναν κύβο του Ρούμπικ. Τα μαθηματικά μου πρόσφεραν ένα τακτοποιημένο καταφύγιο από την ακαταστασία του πραγματικού κόσμου. Προχωρούν ασταμάτητα προς τα εμπρός, το πεδίο της γνώσης τους ελεγκτείται ακάθεκτο, απόδειξη προς απόδειξη. Κι εγώ θα μπορούσα να προσθέσω κάτι σε αυτά. Σπούδασα μαθηματικά στο κολέγιο και προχώρησα παίρνοντας το διδακτορικό μου σε αυτά. Η διατριβή μου ήταν σχετική με τη θεωρία των αλγεβρικών αριθμών, ένα πεδίο με ρίζες σε όλη την παραγοντοποίηση που έκανα μικρή. Τελικά, έγινα υποψήφια μόνιμη καθηγήτρια στο Μπάρναρντ, το οποίο είχε συνδυασμένο τμήμα μαθηματικών με το Πανεπιστήμιο Κολούμπια.

Και τότε έκανα μια μεγάλη αλλαγή. Παιρητήθηκα από την εργασία μου και πήγα να δουλέψω ως ειδική αναλύτρια στην D. E. Shaw, ένα από τα κορυφαία αμοιβαία κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνων (hedge funds). Φεύγοντας από τον πανεπιστημιακό τομέα για τα οικονομικά, έφερα τα μαθηματικά από την

αφηρημένη θεωρία στην πράξη. Οι πράξεις που εκτελούσαμε με τους αριθμούς μεταφράζονταν σε τρισεκατομμύρια δολάρια, που έρρεαν από λογαριασμό σε λογαριασμό. Στην αρχή ένιωθα ενθουσιασμό και δέος δουλεύοντας σε αυτό το νέο εργαστήριο, την παγκόσμια οικονομία. Όμως το φθινόπωρο του 2008, όταν είχα κλείσει εκεί κάτι λίγο περισσότερο από έναν χρόνο, ήρθε η κατάρρευση.

Η κατάρρευση μου έδειξε πολύ ξεκάθαρα ότι τα μαθηματικά, που ήταν κάποτε το καταφύγιό μου, δεν ήταν μόνο βαθιά μπλεγμένα στα προβλήματα του κόσμου, αλλά και τροφοδοτούσαν πολλά από αυτά. Η στεγαστική κρίση, η συντριβή μεγάλων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, η άνοδος της ανεργίας – σε όλα είχαν συμβάλει και είχαν συνεισφέρει με τον τρόπο τους κάποιοι μαθηματικοί που μεταχειρίζονταν μαγικές φόρμουλες. Επιπλέον, χάρη στις εξαιρετικές δυνάμεις τους, που μου άρεσαν τόσο πολύ, τα μαθηματικά μπόρεσαν να συνδυαστούν με την τεχνολογία για να πολλαπλασιάσουν το χάος και τη δυστυχία, προσθέτοντας αποτελεσματικότητα και έκταση σε συστήματα που τώρα αναγνωρίζω ότι ήταν ελαττωματικά.

Αν είχαμε καθαρό μυαλό, θα κάναμε όλοι ένα βήμα πίσω σε αυτό το σημείο για να κατανοήσουμε πώς είχαμε κακομεταχειριστεί τα μαθηματικά και πώς θα μπορούσαμε να αποτρέψουμε μια παρόμοια καταστροφή στο μέλλον. Αντίθετα όμως, μετά την κρίση, οι νέες μαθηματικές τεχνικές ήταν πιο επίκαιρες από ποτέ και επεκτάθηκαν σε ακόμη περισσότερους τομείς. Επί 24/7, με άλλα λόγια κάθε βδομάδα, όλες τις ώρες της ημέρας, ανάδευαν petabytes με πληροφορίες, πολλές από τις οποίες είχαν αντιγράψει από μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή ηλεκτρονικού εμπορίου. Και όλο και περισσότερο επικεντρώνονταν όχι στις κινήσεις των παγκόσμιων χρηματοπιστωτικών αγορών, αλλά σε ανθρώπινα όντα, σε εμάς. Μαθηματικοί και στατιστικολόγοι μελετούσαν τις επιθυμίες, τις κινήσεις και την καταναλωτική ισχύ μας. Προέβλεπαν την αξιοπιστία μας και υπολόγιζαν τις δυνατότητες που είχαμε ως φοιτητές, εργαζόμενοι, εραστές, εγκληματίες.

Αυτή ήταν η οικονομία των Big Data, των μεγάλων δεδομένων, που υποσχόταν θεαματικά κέρδη. Ένα πρόγραμμα υπολογιστή μπορούσε να ξεπετάξει χιλιάδες βιογραφικά ή αιτήσεις δανείου σε ένα-δυο δευτερόλεπτα και να τα ταξινομήσει σε καθαρογραμμένες λίστες, με τους πιο πολλά υποσχόμενους υποψηφίους στην κορυφή. Αυτό δεν εξοικονομούσε μόνο χρόνο, αλλά πλασαρίστηκε και στην αγορά ως δίκαιο και αντικειμενικό. Σε τελική ανάλυση, δεν υπήρχαν προκατειλημμένοι άνθρωποι να σκαλίζουν σε σωρούς χαρτιά, αλλά μόνο μηχανήματα που επεξεργάζονταν ψυχρούς αριθμούς. Γύρω στο 2010 πια, τα μαθηματικά μπλέκονταν όσο ποτέ στο παρελθόν στις υποθέσεις των ανθρώπων και το κοινό τα καλωσόρισε σε μεγάλο βαθμό.

Εγώ, όμως, έβλεπα προβλήματα. Οι μαθηματικές εφαρμογές που τροφοδοτούν την οικονομία δεδομένων βασίζονται σε επιλογές που γίνονται από ανθρώπους – και οι άνθρωποι πέφτουν σε πλάνες. Μερικές από αυτές τις επιλογές γίνονταν αναμφίβολα με τις καλύτερες προθέσεις. Ωστόσο, σε πολλά από αυτά τα μοντέλα κωδικοποιούνταν ανθρώπινες προκαταλήψεις, παρερμηνείες και μεροληπτικές στάσεις και περνούσαν στα συστήματα λογισμικού, που διαχειρίζονταν ολοένα και περισσότερο τη ζωή μας. Όπως οι θεοί, έτσι κι αυτά τα μαθηματικά μοντέλα ήταν αδιαφανή και η λειτουργία τους αόρατη σε όλους, εκτός από τους ανώτατους ιερείς στον τομέα τους: μαθηματικούς και επιστήμονες υπολογιστών. Οι ετυμηγορίες τους, ακόμη και όταν ήταν λανθασμένες ή επιζήμιες, βρίσκονταν πέρα από κάθε αμφισβήτηση ή ένσταση. Και η τάση τους ήταν τιμωρητική για τους φτωχούς και τους καταπιεσμένους στην κοινωνία μας, την ίδια ώρα που έκαναν τους πλούσιους ακόμη πλουσιότερους.

Σκέφτηκα μια ονομασία για αυτά τα επιβλαβή είδη μοντέλων: Όπλα Μαθηματικής Καταστροφής ή ΟΜΚ, για συντομία.¹ Θα

1. Η συγγραφέας παίζει με τη μεγάλη ακουστική και οπτική συγγένεια των όρων Weapons of Mass Destruction («Όπλα Μαζικής Καταστροφής»)

σας φέρω ένα παράδειγμα, επισημαίνοντας τα καταστροφικά χαρακτηριστικά τους.

Όπως συμβαίνει συχνά, αυτή η υπόθεση ξεκίνησε με έναν αξιόπαινο στόχο. Το 2007, ο νέος δήμαρχος της πρωτεύουσας, της Ουάσινγκτον, ο Αντριαν Φέντι (Adrian Fenty), ήταν αποφασισμένος να αναστρέψει την κατάσταση στα σχολεία της πόλης που είχαν χαμηλή απόδοση. Ήταν ξεκάθαρο πού έπρεπε να παρέμβει: εκείνη την εποχή, σχεδόν ένας στους δύο μαθητές γυμνασίου κατάφερνε να τελειώσει την τρίτη τάξη και μόνο το 8 τοις εκατό των μαθητών της δευτέρας γυμνασίου είχε βαθμούς στο προβλεπόμενο επίπεδο αυτής της τάξης στα μαθηματικά. Ο Φέντι προσέλαβε μια μεταρρυθμίστρια εκπαιδευτικό, τη Μισέλ Ρι (Michelle Rhee), και τη διόρισε σε μια ισχυρή νέα θέση, γενική γραμματέα των σχολείων της Ουάσινγκτον.

Η τρέχουσα θεωρία ήταν ότι οι μαθητές δεν μαθαίνουν όσα πρέπει, επειδή οι δάσκαλοί τους δεν έκαναν καλή δουλειά. Έτσι, το 2009, η Ρι εφάρμοσε ένα σχέδιο για να απομακρύνει τους εκπαιδευτικούς με χαμηλές επιδόσεις. Αυτή είναι η τάση στις προβληματικές σχολικές περιοχές σε όλη τη χώρα και, από τη σκοπιά ενός μηχανικού συστημάτων, είναι μια σκέψη εντελώς λογική: Αξιολογήστε τους εκπαιδευτικούς. Απαλλαγείτε από τους χειρότερους και τοποθετήστε τους καλύτερους εκεί όπου μπορούν να κατορθώσουν τα περισσότερα. Στη γλώσσα των επιστημόνων δεδομένων, έτσι «βελτιστοποιείται» το σχολικό σύστημα και, σύμφωνα με τη θεωρία, εξασφαλίζονται καλύτερα αποτελέσματα για τα παιδιά. Εκτός από τους «κακούς» δασκάλους, ποιος θα μπορούσε να διαφωνήσει με αυτό; Η Ρι ανέπτυξε ένα εργαλείο αξιολόγησης δασκάλων που ονομάστηκε IMPACT και στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2009-10 η περιφέρεια απέλυσε όλους τους δασκάλους των οποίων η βαθμολογία τους

με την ονομασία που σκέφτηκε, Weapons of Math Destruction, χρησιμοποιώντας ακόμη και τα ίδια αρχικά. [Οι αριθμημένες σημειώσεις είναι του μεταφραστή. Σημειώσεις που υποδεικνύονται με αστερίσκο ανήκουν στη συγγραφέα.]

έφερε στο χαμηλό 2 τοις εκατό. Στο τέλος του επόμενου έτους απολύθηκε άλλο ένα 5 τοις εκατό, δηλαδή 206 εκπαιδευτικοί.

Η Σάρα Γουαϊσόκι (Sarah Wysocki), μια δασκάλα της πέμπτης τάξης δημοτικού, δεν φαινόταν να έχει κανέναν λόγο να ανησυχεί. Ήταν μόνο δύο χρόνια στο Γυμνάσιο ΜακΦάρλαντ, αλλά είχε ήδη λάβει εξαιρετικές κριτικές από τον διευθυντή της και τους γονείς των μαθητών της. Μια αξιολόγηση την επαινούσε για την προσοχή που αφιέρωνε στα παιδιά· μια άλλη τη χαρακτήριζε «μία από τις καλύτερες δασκάλες που γνώρισα ποτέ μου».

Ωστόσο, στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2010-11, η Γουαϊσόκι πήρε μια άθλια βαθμολογία από την αξιολόγησή της με το IMPACT. Το πρόβλημά της ήταν ένα νέο σύστημα βαθμολόγησης, που ήταν γνωστό ως μοντελοποίηση προστιθέμενης αξίας (value-added modeling), το οποίο υποτίθεται ότι μετρούσε την αποτελεσματικότητά της στη διδασκαλία των μαθηματικών και των γλωσσικών δεξιοτήτων. Αυτή η βαθμολογία, την οποία δημιούργουσε ένας αλγόριθμος, αντιπροσώπευε το μισό της συνολικής αξιολόγησής της και είχε μεγαλύτερη βαρύτητα από τις θετικές κριτικές των διευθυντών του σχολείου και της κοινότητας. Η περιφέρεια δεν είχε άλλη επιλογή από το να την απολύσει, μαζί με άλλους 205 δασκάλους που είχαν βαθμολογία IMPACT κάτω από το ελάχιστο όριο.

Το περιστατικό δεν έμοιαζε να έχει σχέση με κυνήγι μαγισσών ή ξεκαθάρισμα λογαριασμών. Στην πραγματικότητα, υπήρχε λογική στην προσέγγιση που είχε ακολουθήσει η εκπαιδευτική περιφέρεια. {5} Στην τελική, οι διευθυντές των σχολείων θα μπορούσαν να είναι φίλοι με απαίσιους δασκάλους. Θα μπορούσαν να θαυμάζουν το στίλ τους ή τη φαινομενική αφοσίωσή τους. Οι κακοί δάσκαλοι μπορεί να φαίνονται καλοί. Έτσι, η Ουάσινγκτον, όπως και πολλά άλλα σχολικά συστήματα, ελαχιστοποιούσε την ανθρώπινη προκατάληψη και έδινε μεγαλύτερη προσοχή στις βαθμολογίες με βάση τα ψυχρά αποτελέσματα: βαθμολογίες εξετάσεων στα μαθηματικά και την ανάγνωση. Οι αριθμοί θα μιλούσαν καθαρά, υπόσχονταν οι

αξιωματούχοι της περιοχής. Θα ήταν πιο δίκαιοι.

Φυσικά, η Γουαϊσόκι ένιωθε ότι οι αριθμοί ήταν τρομερά άδικοι και ήθελε να μάθει από πού προέρχονταν. «Νομίζω ότι δεν υπήρχε κανείς που καταλάβαινε», μου είπε αργότερα. Πώς ήταν δυνατόν ένας καλός δάσκαλος να πάρει τόσο άσχημη αξιολόγηση; Τι μετρούσε εκείνο το μοντέλο προστιθέμενης αξίας;

Λοιπόν, όπως έμαθε, το θέμα ήταν περίπλοκο. Η περιφέρεια είχε προσλάβει μια εταιρεία συμβούλων, τη Mathematica Policy Research, με έδρα το Πρίνστον, για να σχεδιάσει το σύστημα αξιολόγησης. Η πρόκληση της Mathematica ήταν να μετρήσει την εκπαιδευτική πρόοδο των μαθητών στην περιφέρεια και, στη συνέχεια, να υπολογίσει πόση από τη βελτίωση ή τη στασιμότητά τους μπορούσε να αποδοθεί στους δασκάλους τους. Αυτό, βέβαια, δεν ήταν κάτι εύκολο. Οι ερευνητές γνώριζαν ότι πολλές μεταβλητές, από το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητών μέχρι τις επιπτώσεις των μαθησιακών δυσκολιών, θα μπορούσαν να επηρεάζουν τα αποτελέσματα των μαθητών. Οι αλγόριθμοι έπρεπε να λαμβάνουν υπόψη τέτοιες διαφορές, και αυτός ήταν ένας λόγος που ήταν τόσο περίπλοκοι.

Πράγματι, η προσπάθεια να μεταφερθούν η συμπεριφορά, η απόδοση και οι δυνατότητες των ανθρώπων σε αλγόριθμους δεν είναι εύκολη δουλειά. Για να κατανοήσουμε τι αντιμετωπίζει η Mathematica, φανταστείτε ένα δεκάχρονο κορίτσι που ζει σε μια φτωχογειτονιά της πρωτεύουσας, στη νοτιοανατολική Ουάσινγκτον. Στο τέλος του σχολικού έτους, δίνει τις τυποποιημένες εξετάσεις της, το τεστ της πέμπτης τάξης. Μετά, η ζωή της συνεχίζεται. Μπορεί να αντιμετωπίζει οικογενειακά προβλήματα ή οικονομικά ζητήματα. Ίσως μετακομίζει από το ένα σπίτι στο άλλο ή ανησυχεί για τον μεγαλύτερο αδερφό της, που έχει προβλήματα με τον νόμο. Ίσως είναι στενοχωρημένη για το βάρος της ή τρομοκρατημένη από κάποιον νταή στο σχολείο. Όπως και να έχει, πάντως, τον επόμενο χρόνο δίνει τις εξετάσεις με το τυποποιημένο τεστ που έχει σχεδιαστεί για την έκτη τάξη.

Αν συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των εξετάσεων, οι βαθμολογίες θα πρέπει να παραμένουν σταθερές ή, ακόμη καλύτερα,

να βελτιωθούν. Αν όμως τα αποτελέσματά της επιδεινωθούν, είναι εύκολο να υπολογιστεί το χάσμα ανάμεσα στην απόδοσή της και την απόδοση των επιτυχημένων μαθητών.

Όμως, πόσο από αυτό το χάσμα οφείλεται στη δασκάλα της; Είναι δύσκολο να το γνωρίζουμε και τα μοντέλα της Mathematica διέθεταν λίγους αριθμούς για σύγκριση. Αντίθετα, σε εταιρείες μεγάλων δεδομένων όπως η Google, οι ερευνητές πραγματοποιούν συνεχείς δοκιμές και παρακολουθούν χιλιάδες μεταβλητές. Μπορούν να αλλάξουν τη γραμματοσειρά σε μία διαφήμιση από μπλε σε κόκκινο, να προωθήσουν κάθε παραλλαγή σε δέκα εκατομμύρια άτομα και να καταγράψουν ποια παραλλαγή παίρνει τα περισσότερα κλικ. Χρησιμοποιούν αυτή την ανάδραση για να ακονίσουν τους αλγόριθμους τους και να τελειοποιήσουν τη λειτουργία τους. Ενώ έχω πολλά θέματα με την Google, τα οποία θα δούμε αργότερα, αυτός ο τύπος δοκιμών είναι μια αποτελεσματική χρήση της στατιστικής.

Η προσπάθεια υπολογισμού της επίδρασης που μπορεί να ασκήσει ένα άτομο σε ένα άλλο κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους είναι πολύ πιο περίπλοκη. «Υπάρχουν τόσοι πολλοί παράγοντες που δρουν κατά τη μάθηση και τη διδασκαλία, που θα ήταν πολύ δύσκολο να μετρηθούν όλοι», λέει η Γουαϊσόκι. Επιπλέον, η προσπάθεια να βαθμολογήσεις την αποτελεσματικότητα ενός δασκάλου αναλύοντας τα αποτελέσματα των εξετάσεων μόνο είκοσι πέντε ή τριάντα μαθητών είναι κάτι στατιστικά αβάσιμο, ουσιαστικά είναι γελοίο. Οι αριθμοί είναι πάρα πολύ μικροί, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα πράγματα που θα μπορούσαν να πάνε λάθος. Στην πράξη, αν θέλαμε να αναλύσουμε τους εκπαιδευτικούς με τη στατιστική αυστηρότητα μιας μηχανής αναζήτησης, θα έπρεπε να ελέγξουμε την επίδρασή τους σε χιλιάδες ή και σε εκατομμύρια τυχαία επιλεγμένους μαθητές. Οι στατιστικολόγοι βασίζονται σε μεγάλους αριθμούς για να εξισορροπήσουν τις εξαιρέσεις και τις ανωμαλίες. (Και τα ΟΜΚ, όπως θα δούμε, συχνά τιμωρούν τα άτομα που τυχαίνει να *αποτελούν* εξαίρεση.)

Εξίσου σημαντικό είναι ότι τα στατιστικά συστήματα απαιτούν

ανατροφοδότηση – κάτι που θα τα ενημερώνει όταν έχουν ξεστρατίσει. Οι στατιστικολόγοι χρησιμοποιούν τα σφάλματα των μοντέλων τους για να τα εκπαιδεύουν και να τα κάνουν πιο έξυπνα. Αν το Amazon.com, εξαιτίας μιας ελαττωματικής συσχέτισης, άρχιζε να προτείνει σε έφηβες βιβλία για τη φροντίδα του γκαζόν, τα κλικ θα μειώνονταν και ο αλγόριθμος θα ρυθμιζόταν μέχρι να το καταλάβει σωστά. Δίχως ανατροφοδότηση ωστόσο, μια στατιστική μηχανή μπορεί να συνεχίσει να παράγει ελαττωματική και καταστροφική ανάλυση, χωρίς να μαθαίνει ποτέ από τα λάθη της.

Με αυτόν τον τρόπο συμπεριφέρονται πολλά από τα ΟΜΚ που θα παρουσιάσω σε αυτό το βιβλίο, μαζί και το μοντέλο προστιθέμενης αξίας της σχολικής περιφέρειας της Ουάσινγκτον. Ορίζουν τη δική τους πραγματικότητα και τη χρησιμοποιούν για να δικαιολογήσουν τα αποτελέσματά τους. Αυτός ο τύπος μοντέλου που αυτοδιαϊωνίζεται είναι εξαιρετικά καταστροφικός – και πολύ συνηθισμένος.

Όταν το σύστημα βαθμολόγησης της Mathematica χαρακτηρίζει τη Σάρα Γουαϊσόκι και άλλους 205 δασκάλους αποτυχημένους, η περιφέρεια τους απολύει. Αλλά πώς μαθαίνει το σύστημα αν αποφάσισε σωστά; Δεν το μαθαίνει. Το ίδιο το σύστημα έχει ορίσει ότι οι δάσκαλοι ήταν αποτυχημένοι και έτσι αντιμετωπίζονται. Διακόσιοι έξι «κακοί» δάσκαλοι έφυγαν. Το γεγονός και μόνο φαίνεται να δείχνει πόσο αποτελεσματικό είναι το μοντέλο προστιθέμενης αξίας. Απαλλάσσει την περιφέρεια από τους εκπαιδευτικούς χαμηλών επιδόσεων. Αντί η βαθμολόγηση να αναζητήσει την αλήθεια, την απορροφά.

Αυτό είναι ένα παράδειγμα ενός βρόχου ανατροφοδότησης σε ΟΜΚ. Θα δούμε πολλά τέτοια στο παρόν βιβλίο. Οι εργοδότες, παραδείγματος χάριν, χρησιμοποιούν ολοένα και περισσότερο στοιχεία πιστωτικής αξιοπιστίας για να αξιολογούν τις πιθανές προσλήψεις. Εκείνοι που πληρώνουν τους λογαριασμούς τους αμέσως, σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο σκέψης, είναι πιο πιθανό να έρχονται στην εργασία τους εγκαίρως και να ακολουθούν τους κανόνες. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν

πολλοί υπεύθυνοι άνθρωποι και καλοί εργαζόμενοι που τους συμβαίνουν ατυχίες και η πιστωτική τους αξιολόγηση μειώνεται. Όμως, η πεποίθηση ότι η κακή πιστωτική αξιολόγηση συσχετίζεται με την κακή απόδοση στην εργασία συνεπάγεται ότι εκείνοι με τις πιο χαμηλές βαθμολογίες θα είναι λιγότερο πιθανό να βρουν δουλειά. Η ανεργία τους σπρώχνει ακόμη πιο βαθιά στη φτώχεια, η οποία επιδεινώνει κι άλλο τα πιστωτικά αποτελέσματά τους, δυσκολεύοντάς τους ακόμη περισσότερο να βρουν δουλειά. Είναι ένας φαύλος κύκλος. Επιπλέον, οι εργοδότες ποτέ δεν θα μάθουν πόσους καλούς υπαλλήλους έχασαν εστιάζοντας στην πιστωτική τους αξιολόγηση. Στα ΟΜΚ, πολλές δηλητηριώδεις παραδοχές κρύβονται πίσω από τα μαθηματικά και, σε μεγάλο βαθμό, δεν ελέγχονται και δεν αμφισβητούνται.

Αυτό υπογραμμίζει άλλο ένα κοινό χαρακτηριστικό των ΟΜΚ. Τείνουν να τιμωρούν τους φτωχούς. Αυτό συμβαίνει, κατά ένα μέρος, επειδή έχουν σχεδιαστεί για να αξιολογούν μεγάλο αριθμό ατόμων. Ειδικεύονται στη χονδρική και είναι φτηνά. Αυτό είναι ένα από τα ελκυστικά στοιχεία τους. Οι πλούσιοι, αντίθετα, συχνά επωφελούνται από προσωπικές επαφές. Μια μεγαλόσχημη δικηγορική εταιρεία ή ένα ιδιωτικό σχολείο που προετοιμάζει για σπουδαία πανεπιστήμια θα βασίζεται πολύ περισσότερο σε συστάσεις και άμεσες συνεντεύξεις από ό,τι θα έκανε μια αλυσίδα φαστφουντάδικων ή κάποιο σχολείο σε αστική περιοχή με ανεπαρκείς πόρους. Οι προνομιούχοι, όπως θα δούμε κατ' επανάληψη, έχουν συνήθως να μιλήσουν με ανθρώπους, οι μάζες με μηχανήματα.

Χαρακτηριστική είναι επίσης η αδυναμία της Γουαϊσόκι να βρει κάποιον που θα μπορούσε να της εξηγήσει την εξοργιστική βαθμολογία της. Οι ετυμηγορίες των ΟΜΚ ανακοινώνονται σαν να είναι εντολές από αλγοριθμικούς θεούς. Το ίδιο το μοντέλο είναι ένα μαύρο κουτί και τα περιεχόμενά του είναι ένα πολύ καλά φρουρούμενο εταιρικό μυστικό. Αυτό επιτρέπει σε συμβούλους όπως η Mathematica να χρεώνουν περισσότερα, αλλά εξυπηρετεί και έναν άλλον σκοπό· σύμφωνα με αυτό το

σκεπτικό, αν οι αξιολογούμενοι παραμένουν στο σκοτάδι, θα είναι πιο απίθανο να προσπαθήσουν να ψάξουν για τρύπες στο σύστημα για να τις εκμεταλλευτούν. Αντί γι' αυτό, θα πρέπει απλώς να εργάζονται σκληρά, να ακολουθούν τους κανόνες και να προσεύχονται ότι το μοντέλο καταγράφει και εκτιμά τις προσπάθειές τους. Επιπλέον, αν οι λεπτομέρειες είναι κρυφές, είναι επίσης πιο δύσκολο να αμφισβητήσεις τη βαθμολογία ή να διαμαρτυρηθείς γι' αυτήν.

Επί χρόνια, οι καθηγητές της Ουάσινγκτον διαμαρτύρονταν για τις αυθαίρετες βαθμολογίες και φώναζαν ζητώντας λεπτομέρειες σχετικά με το πώς αυτές έβγαιναν. Είναι ένας αλγόριθμος, τους έλεγαν. Είναι πολύ περίπλοκος. Αυτό αποθάρρυνε πολλούς να πιέσουν περισσότερο. Δυστυχώς, πολλοί άνθρωποι φοβούνται τα μαθηματικά. Όμως μια καθηγήτρια μαθηματικών, η Σάρα Μπαξ (Sarah Bax), συνέχισε να πιέζει τον διευθυντή της περιφέρειας, τον πρώην συνάδελφό της Τζέισον Κάμρας (Jason Kamras), ζητώντας λεπτομέρειες. Έπειτα από ανταλλαγές μηνυμάτων επί μήνες, ο Κάμρας τής είπε να περιμένει μια επερχόμενη τεχνική έκθεση. Η Μπαξ τού απάντησε: «Πώς δικαιολογείς την αξιολόγηση των ατόμων με μονάδες μέτρησης που δεν μπορείς να εξηγήσεις;». Όμως αυτή είναι η φύση των ΟΜΚ. Η ανάλυση ανατίθεται σε συντάκτες κώδικα και στατιστικούς. Κι αυτοί, κατά κανόνα, αφήνουν τις μηχανές να μιλούν.

Ακόμη κι έτσι όμως, η Σάρα Γουαϊσόκι γνώριζε καλά ότι τα αποτελέσματα των τυποποιημένων τεστ των μαθητών της υπολογίζονταν με μεγάλο συντελεστή στον τύπο. Και εδώ είχε κάποιες υποψίες. Πριν ξεκινήσει την τελική της, όπως αποδείχτηκε, χρονιά στο γυμνάσιο ΜακΦάρλαντ, είχε δει με χαρά ότι τα καινούργια πεμπτάκια της είχαν φέρει εκπληκτικά καλά αποτελέσματα στις τελικές εξετάσεις της προηγούμενης χρονιάς τους. Στο δημοτικό σχολείο του Μπάρναρντ, από το οποίο προέρχονταν πολλοί μαθητές της Σάρας Γουαϊσόκι, το 29 τοις εκατό των μαθητών είχε καταταχτεί στο «προχωρημένο επίπεδο ανάγνωσης». Ο αριθμός αυτός ήταν πενταπλάσιος

από τον μέσο όρο στη σχολική περιφέρεια.

Ωστόσο, όταν άρχισαν τα μαθήματα, διαπίστωσε ότι πολλοί μαθητές της δυσκολεύονταν πολύ να διαβάσουν ακόμη και απλές προτάσεις. Πολύ αργότερα, η έρευνα από τη *Washington Post* και την *USA Today* αποκάλυψε μεγάλο αριθμό διαγραφών στα τυποποιημένα τεστ από σαράντα ένα σχολεία στην περιφέρεια, ένα εκ των οποίων ήταν και το Μπάρναρντ. Υψηλό ποσοστό σε διορθωμένες απαντήσεις δείχνει μεγαλύτερη πιθανότητα εξαπάτησης. Σε ορισμένα από τα σχολεία, οι υποψίες έφταναν στο 70 τοις εκατό των τάξεων.

Πώς σχετίζεται αυτό με τα ΟΜΚ; Με διάφορους τρόπους. Πρώτον, οι αλγόριθμοι αξιολόγησης εκπαιδευτικών είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την τροποποίηση συμπεριφορών. Αυτός είναι ο σκοπός τους και στα σχολεία της Ουάσιγκτον έδωσαν και μαστίγιο και καρότο. Οι εκπαιδευτικοί γνώριζαν ότι αν οι μαθητές τους δεν τα πήγαιναν καλά στις εξετάσεις, θα κινδύνευαν οι δικές τους θέσεις εργασίας. Αυτό έδωσε στους δασκάλους ένα ισχυρό κίνητρο για να διασφαλίσουν ότι οι μαθητές τους θα τις περνούσαν, ιδιαίτερα την ώρα που η Μεγάλη Ύφεση χτυπούσε την αγορά εργασίας. Την ίδια στιγμή, αν οι μαθητές τους ξεπερνούσαν τους συμμαθητές τους, οι δάσκαλοι και οι διευθυντές των σχολείων θα μπορούσαν να λάβουν μόνους μέχρι και 8.000 δολάρια. Αν προσθέσουμε αυτά τα ισχυρά κίνητρα στα αποδεικτικά στοιχεία της υπόθεσης – τον μεγάλο αριθμό διαγραφών και τις ασυνήθιστα υψηλές βαθμολογίες των εξετάσεων–, υπήρχαν λόγοι να υποψιαστεί κανείς ότι οι δάσκαλοι της τέταρτης τάξης, υποκύπτοντας είτε στον φόβο είτε στην απληστία, είχαν διορθώσει τα τεστ των μαθητών τους.

Είναι λοιπόν πιθανό ότι τα πεμπτάκια της Σάρας Γουαϊσόκι είχαν ξεκινήσει το σχολικό έτος με τεχνητά διογκωμένες βαθμολογίες. Αν ίσχυε αυτό, τα αποτελέσματά τους τον επόμενο χρόνο θα έδειχναν ότι στην πέμπτη τάξη είχαν μείνει πίσω – και ότι η δασκάλα τους δεν ήταν αποδοτική. Η Γουαϊσόκι ήταν πεπεισμένη ότι αυτό της είχε συμβεί. Αυτή η εξήγηση θα ταίριαζε και με τις παρατηρήσεις των γονέων, των συναδέλφων

και του διευθυντή της, ότι ήταν πράγματι καλή δασκάλα. Θα ξεκαθάριζε τη σύγχυση. Η Σάρα Γουαϊσόκι μπορούσε να στηριχτεί σε ισχυρά επιχειρήματα.

Όμως δεν μπορείς να προσφύγεις σε ένα ΟΜΚ. Αυτό είναι μέρος της τρομακτικής τους δύναμης. Δεν ακούν. Δεν λυγίζουν. Κωφεύουν όχι μόνο σε κάθε προσπάθεια να τα γοητεύσεις, να τα απειλήσεις ή να τα καλοπιάσεις, αλλά και σε κάθε επίκληση της λογικής – ακόμη και όταν υπάρχει καλός λόγος να αμφισβητηθούν τα δεδομένα που τροφοδοτούν τα συμπεράσματά τους. Ναι, αν γίνει σαφές ότι τα αυτοματοποιημένα συστήματα τα κάνουν θάλασσα σε ενοχλητική και συστηματική βάση, οι προγραμματιστές θα επιστρέψουν και θα τροποποιήσουν τους αλγόριθμους. Όμως τα προγράμματα δίνουν συνήθως ακλόνητες ετυμηγορίες και τα ανθρώπινα όντα που τα χρησιμοποιούν μπορούν μόνο να σηκώσουν τους ώμους, σαν να λένε: «Και τι να κάνεις;»

Κι αυτή ήταν ακριβώς η απάντηση που πήρε τελικά η Σάρα Γουαϊσόκι από τη σχολική περιφέρεια. Ο Τζέισον Κάμρας είπε αργότερα στη *Washington Post* ότι «κάτι έδειχναν» οι διαγραφές και ότι οι αριθμοί μπορεί και να ήταν λανθασμένοι για κάποια πεμπτάκια στην τάξη της. Όμως τα στοιχεία δεν ήταν ξεκάθαρα. Είπε ότι η μεταχείρισή της ήταν δίκαιη.

Μπορείτε να διακρίνετε το παράδοξο; Ένας αλγόριθμος επεξεργάζεται πληθώρα στατιστικών στοιχείων και καταλήγει σε μια πιθανότητα ότι ένα συγκεκριμένο άτομο *θα μπορούσε* να αποδειχτεί κακή πρόσληψη, επικίνδυνη δανειολήπτρια, τρομοκράτης ή άθλια δασκάλα. Αυτή η πιθανότητα μετατρέπεται σε μια βαθμολογία, η οποία μπορεί να αναποδογυρίσει τη ζωή κάποιου ανθρώπου. Όταν όμως ο άνθρωπος αντεπιτεθεί, τα αντεπιχειρήματα που απλώς «κάτι δείχνουν» δεν λαμβάνονται υπόψη. Η ένσταση πρέπει να είναι θωρακισμένη από παντού. Τα ανθρώπινα θύματα των ΟΜΚ, όπως θα δούμε ξανά και ξανά, πρέπει να προσκομίζουν αποδεικτικά στοιχεία σε πολύ υψηλότερο ποιοτικό επίπεδο από ό,τι οι ίδιοι οι αλγόριθμοι.

Μετά το σοκ της απόλυσης, η Σάρα Γουαϊσόκι έμεινε άνεργη

για λίγες μόνο μέρες. Υπήρξαν πολλοί άνθρωποι, ανάμεσά τους και ο διευθυντής της, που εγγυήθηκαν τις διδακτικές ικανότητες της και βρήκε αμέσως μια θέση στο σχολείο μιας εύπορης περιοχής στη βόρεια Βιρτζίνια. Έτσι, χάρη σε ένα εξαιρετικά αμφιλεγόμενο μοντέλο, ένα φτωχό σχολείο έχασε μια καλή δασκάλα και την κέρδισε ένα πλούσιο σχολείο, που δεν απέλυε κόσμο με βάση τα αποτελέσματα των μαθητών του.

▼▼▼▼

Με την κατάρρευση στον τομέα της στέγασης, συνειδητοποίησα τη διάδοση των ΟΜΚ στον τραπεζικό τομέα και τον κίνδυνο που προκαλούσαν στην οικονομία μας. Στις αρχές του 2011 εγκατέλειψα τη δουλειά μου στο hedge fund (αμοιβαίο κεφάλαιο αντιστάθμισης κινδύνων). Αργότερα, έχοντας αλλάξει ιδιότητα πια, ως επιστήμονας δεδομένων, συμμετείχα σε μια νεοσύστατη εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου. Από εκείνη την πλεονεκτική θέση μπόρεσα να διακρίνω ότι λεγεώνες από άλλα ΟΜΚ εξαπλώνονταν σε κάθε πιθανό κλάδο και πολλά από αυτά χειροτέρευαν την ανισότητα και τιμωρούσαν τους φτωχούς. Βρίσκονταν στο επίκεντρο της θυελλώδους οικονομίας δεδομένων.

Για να διαδώσω τα νέα σχετικά με τα ΟΜΚ, ξεκίνησα ένα ιστολόγιο, το MathBabe. Ο στόχος μου ήταν να κινητοποιήσω τους συναδέλφους μαθηματικούς ενάντια στη χρήση στατιστικών και μεροληπτικών μοντέλων, που δημιουργούσαν τους δικούς τους τοξικούς βρόχους ανατροφοδότησης. Το ιστολόγιο προσέλκυσε ιδιαίτερα τους ειδικούς στα δεδομένα, που με ενημέρωναν για την εξάπλωση των ΟΜΚ σε νέους τομείς. Όμως στα μέσα του 2011, όταν ξεπήδησε το κίνημα Occupy Wall Street στο Κάτω Μανχάταν, είδα ότι είχαμε να κάνουμε δουλειά με το ευρύτερο κοινό. Χιλιάδες συγκεντρώνονταν για να απαιτήσουν οικονομική δικαιοσύνη και λογοδοσία. Όταν όμως άκουγα συνεντεύξεις με μέλη του κινήματος, φαινόταν συχνά να αγνοούν τα βασικά θέματα που

σχετίζονται με τα χρηματοπιστωτικά. Προφανώς δεν διάβαζαν το ιστολόγιό μου. (Πρέπει να προσθέσω, ωστόσο, ότι δεν χρειάζεται να καταλάβετε όλες τις λεπτομέρειες ενός συστήματος για να ξέρετε ότι έχει αποτύχει.)

Συνειδητοποίησα ότι μπορούσα είτε να τους επικρίνω είτε να τους συμπαρασταθώ, γι' αυτό πήγα μαζί τους. Σύντομα οργάνωνα εβδομαδιαίες συναντήσεις της Ομάδας Εναλλακτικής Τραπεζικής στο Πανεπιστήμιο Κολούμπια, όπου συζητούσαμε για οικονομικές μεταρρυθμίσεις. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία συνειδητοποίησα ότι τα δύο εγχειρήματά μου έζω από τον πανεπιστημιακό χώρο, το ένα στα χρηματοπιστωτικά και το άλλο στην επιστήμη δεδομένων, μου είχαν δώσει εξαιρετική πρόσβαση στην τεχνολογία και τον πολιτισμό, που συμβάλουν στην τροφοδοσία των ΟΜΚ.

Κακοσχεδιασμένα μαθηματικά μοντέλα μικροδιαχειρίζονται τώρα την οικονομία, από τη διαφήμιση έως τις φυλακές. Αυτά τα ΟΜΚ έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά με το μοντέλο προστιθέμενης αξίας που εκτροχίασε την καριέρα της Σάρας Γουαϊσόκι στα δημόσια σχολεία της Ουάσινγκτον. Είναι αδιαφανή, αδιαμφισβήτητα και ανεξέλεγκτα, και λειτουργούν σε μεγάλη κλίμακα με σκοπό να ταξινομήσουν, να στοχοποιήσουν ή να «βελτιστοποιήσουν» εκατομμύρια ανθρώπους. Συγχέοντας τα ευρήματά τους με την επί του πεδίου πραγματικότητα, τα περισσότερα από αυτά δημιουργούν ολέθριους βρόχους ανατροφοδότησης ΟΜΚ.

Ωστόσο υπάρχει μια σημαντική διάκριση μεταξύ του μοντέλου προστιθέμενης αξίας μιας σχολικής περιοχής και, ας πούμε, ενός ΟΜΚ που εντοπίζει προοπτικές για δάνεια με υπέρογκο επιτόκιο, εξοφλητέα από τον επόμενο μισθό. Έχουν διαφορετικές αποδόσεις. Για τη σχολική περιφέρεια, η απόδοση είναι ένα είδος πολιτικού ανταλλάγματος, μια αίσθηση ότι λύνονται προβλήματα. Αλλά για τις επιχειρήσεις είναι απλώς το συνηθισμένο αντάλλαγμα: χρήμα. Για πολλές από τις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν αυτούς τους αχρείους αλγόριθμους, τα χρήματα που εισρέουν φαίνεται να τους αποδεικνύουν ότι τα μοντέλα

λειτουργούν. Κοιτάξτε το με τα μάτια τους και είναι εύλογο. Όταν δημιουργούν στατιστικά συστήματα για να βρουν πελάτες ή για να χειραγωγήσουν απελπισμένους δανειολήπτες, τα αυξανόμενα έσοδα φαίνεται να δείχνουν ότι βρίσκονται στον σωστό δρόμο. Το λογισμικό κάνει τη δουλειά του. Το πρόβλημα είναι ότι τα κέρδη καταλήγουν να λειτουργούν ως βοηθητικές μεταβλητές ή υποκατάστατα της αλήθειας. Θα δούμε αυτήν την επικίνδυνη σύγχυση να εμφανίζεται ξανά και ξανά.

Αυτό συμβαίνει επειδή οι επιστήμονες δεδομένων πολύ συχνά παραβλέπουν τους ανθρώπους στην άλλη πλευρά της συναλλαγής. Σίγουρα καταλαβαίνουν ότι, αναγκαστικά, ένα πρόγραμμα που επεξεργάζεται και καταναλώνει δεδομένα θα παρερμηνεύει τους ανθρώπους κάποιες φορές, θα τους τοποθετεί σε λάθος κουτάκια και θα τους αρνηθεί μια δουλειά ή μια ευκαιρία για το σπίτι των ονείρων τους. Όμως, κατά κανόνα, οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν τα ΟΜΚ δεν ασχολούνται με αυτά τα σφάλματα. Η ανατροφοδότηση που παίρνουν είναι σε χρήματα, που αποτελούν και το κίνητρό τους. Τα συστήματά τους έχουν σχεδιαστεί για να συγκεντρώνουν περισσότερα δεδομένα και να βελτιώνουν τις αναλύσεις τους, έτσι ώστε να αυξάνεται η εισροή περισσότερων χρημάτων. Φυσικά, οι επενδυτές πανηγυρίζουν με αυτές τις αποδόσεις και πλημμυρίζουν τις εταιρείες ΟΜΚ με περισσότερα χρήματα.

Και τα θύματα; Λοιπόν, ένας επιστήμονας δεδομένων που εργάζεται για τέτοια μοντέλα πιθανόν να πει ότι κανένα στατιστικό σύστημα δεν μπορεί να είναι τέλειο. Αυτοί οι άνθρωποι είναι παράπλευρες απώλειες. Και συχνά, όπως συνέβη με τη Σάρα Γουαϊσόκι, χαρακτηρίζονται ανάξιοι και αναλώσιμοι. Ξεχάστε τους για ένα λεπτό, θα μας έλεγε, κι ας εστιάσουμε σε όλους τους ανθρώπους που παίρνουν χρήσιμες προτάσεις από τις μηχανές αναζήτησης, που βρίσκουν τη μουσική που αγαπούν στο Pandora, την ιδανική εργασία στο LinkedIn ή ίσως τον έρωτα της ζωής τους στο Match.com. Σκεφτείτε την εκπληκτική κλίμακα και αγνοήστε τις ατέλειες.

Υπάρχουν πολλοί ιεραπόστολοι των μεγάλων δεδομένων,

αλλά δεν ανήκω σε αυτούς. Αυτό το βιβλίο επικεντρώνεται έντονα προς την άλλη κατεύθυνση, προς τις ζημιές που προκαλούν τα ΟΜΚ και την αδικία που διαιωνίζουν. Θα διερευνήσουμε επιζήμια παραδείγματα που επηρεάζουν τους ανθρώπους σε κρίσιμες στιγμές της ζωής τους: όταν πηγαίνουν στο κολέγιο, όταν δανείζονται χρήματα, όταν καταδικάζονται σε φυλάκιση ή προσπαθούν να βρουν ή να κρατήσουν την εργασία τους. Όλοι αυτοί οι τομείς της ζωής ελέγχονται όλο και περισσότερο από μυστικά μοντέλα που χρησιμοποιούν αυθαίρετα ποινολόγια.

Καλωσορίσατε στη σκοτεινή πλευρά των μεγάλων δεδομένων.