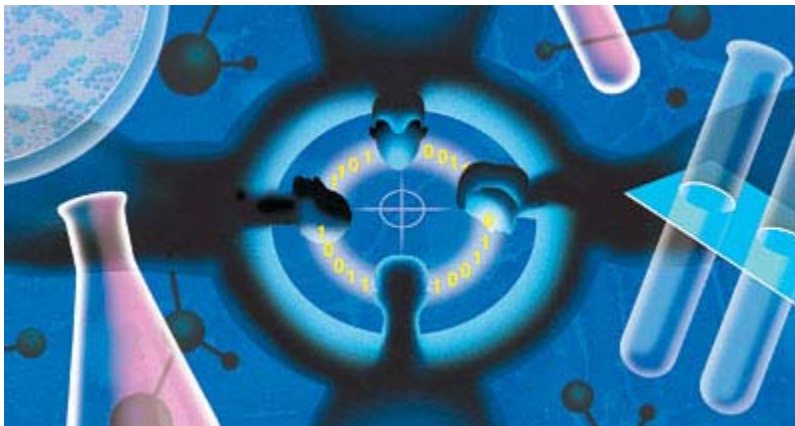


ΕΛ/ΛΑΚ μοντέλο στην παραγωγή φαρμάκων;

10 Ιουνίου 2004

The Economist έντυπη έκδοση



Ιατρική: Το μοντέλο του ανοικτού κώδικα είναι ένας καλός τρόπος ανάπτυξης λογισμικών, όπως αποδεικνύει το παράδειγμα του Linux. Θα μπορούσε άραγε η ίδια προσέγγιση συνεργασίας να τονώσει και την ιατρική έρευνα;

ΜΠΟΡΕΙ άραγε η συλλογική εκδήλωση καλής θέλησης μέσω του Διαδικτύου να οδηγήσει στη δημιουργία νέων αποτελεσματικών φαρμάκων; Η σημερινή προσέγγιση σχετικά με την ανακάλυψη νέων φαρμάκων είναι αρκετά αποτελεσματική, αλλά σε καμία περίπτωση δεν είναι τέλεια. Η ανάπτυξη φαρμάκων και η έγκρισή τους από τις αρμόδιες αρχές κοστίζει αρκετά. Το σύστημα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μπορεί να αποκλείσει νέες χρήσεις ή βελτιώσεις που προέρχονται από εξωτερικούς ερευνητές. Γι' αυτό, θα πρέπει να υπάρχουν καταναλωτές οι οποίοι να είναι πρόθυμοι (ή ικανοί) να πληρώσουν τα φάρμακα που εφευρίσκονται, προκειμένου να αιτιολογηθεί το κόστος της ανάπτυξης φαρμάκων. Οι φαρμακευτικές εταιρείες δεν διαθέτουν τα απαραίτητα κίνητρα ώστε να αναπτύξουν θεραπείες για ασθένειες που πλήττουν κυρίως τους οικονομικά αδύναμους, για παράδειγμα, αφού οι άνθρωποι που χρειάζονται περισσότερο αυτές τις θεραπείες μάλλον δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να τις ακολουθήσουν.

Σε αυτό ακριβώς το πλαίσιο, πολλοί ιατρικοί βιολόγοι, δικηγόροι, επιχειρηματίες και ακτιβιστές στον τομέα της ιατρικής περιθαλψής αναζητούν βελτιώσεις. Αυτό που έχουν προτείνει είναι ο δανεισμός της προσέγγισης του «ανοικτού κώδικα» που έχει αποδειχτεί ιδιαίτερα επιτυχής σε έναν άλλο τομέα της τεχνολογίας, σε αυτόν της ανάπτυξης λογισμικών. Πρόκειται για μια αποκεντρωμένη μορφή παραγωγής, στην οποία οι βασικές οδηγίες προγραμματισμού, ή αλλιώς «πηγαιός κώδικας», για ένα συγκεκριμένο λογισμικό τίθενται ελεύθερα στη διάθεση όλων. Οποιοσδήποτε μπορεί να τις δει, να τις αλλάξει ή να τις βελτιώσει, με την προϋπόθεση ότι θα μοιραστεί τις αλλαγές που θα κάνει με τους ίδιους όρους. Εθελοντές που συνεργάζονται με αυτόν τον τρόπο μέσω διαδικτύου δημιούργησαν ορισμένα εντυπωσιακά λογισμικά: το πιο γνωστό παράδειγμα είναι το λειτουργικό σύστημα Linux. Γιατί λοιπόν να μην εφαρμόσουμε το μοντέλο του «ανοικτού κώδικα» και στην ανάπτυξη φαρμάκων;

Πολυλειτουργικός χαρακτήρας του ανοικτού κώδικα

Διάφορες προσεγγίσεις ανοικτού κώδικα έχουν ήδη κάνουν την εμφάνισή τους στη βιοτεχνολογία. Για παράδειγμα, η παγκόσμια προσπάθεια προσδιορισμού της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος έμοιαζε με μια πρωτοβουλία ανοικτού κώδικα. Όλα τα δεδομένα που προέκυψαν δημοσιοποιήθηκαν, ενώ οι συμμετέχοντες δεν μπόρεσαν να κατοχυρώσουν διπλώματα ευρεσιτεχνίας για οποιαδήποτε από τα ευρήματα. Ο ανοικτός κώδικας σημειώνει επίσης επιτυχία στη βιοπληροφορική, στον τομέα όπου η βιολογία συναντά την τεχνολογία της πληροφορικής. Σε αυτή την περίπτωση, η βιολογική έρευνα διεξάγεται μέσω υπερυπολογιστών και όχι μέσω δοκιμαστικών σωλήνων. Εντός της κοινότητας της βιοπληροφορικής, ο κώδικας λογισμικού και οι βάσεις δεδομένων συχνά ανταλλάσσονται, υπό τον όρο της «κοινής χρήσης», προς όφελος όλων. Είναι προφανές ότι η προσέγγιση του ανοικτού κώδικα έχει καλά αποτελέσματα στα εργαλεία βιολογικής έρευνας και στις τεχνολογίες προ-ανταγωνιστικής πλατφόρμας. Το θέμα είναι κατά πόσο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επίπεδο ασθενών, όπου το κόστος ανάπτυξης είναι μεγαλύτερο και τα πιθανά οφέλη πιο άμεσα.

Η έρευνα για τον ανοικτό κώδικα θα μπορούσε πράγματι να ανοίξει το δρόμο ιδιαίτερα σε δύο τομείς. Ο πρώτος αφορά τις ενώσεις που δεν επιδέχονται κατοχύρωση με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και τα φάρμακα, των οποίων το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας έχει λήξει. Οι ερευνητές δίνουν ελάχιστη προσοχή σε αυτά, γιατί δεν υπάρχει τρόπος προστασίας (και επομένως κέρδους) οποιασδήποτε ανακάλυψης σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους. Σύνηθες παράδειγμα αποτελεί η ασπιρίνη, η οποία εάν θεράπευε τον καρκίνο, καμία εταιρεία δεν θα έμπαινε στον κόπο να διεξάγει τις απαραίτητες δοκιμές για να το αποδείξει ή να ακολουθήσει τις δαιδαλώδεις διαδικασίες που χρειάζονται για την έκδοση επίσημης έγκρισης, από τη στιγμή που η ανακάλυψη δεν θα μπορούσε να κατοχυρωθεί με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. (Στην πραγματικότητα, ενδεχομένως μπορεί κανείς να αιτηθεί δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για μια θεραπευτική μέθοδο, αλλά το γενικότερο πρόβλημα παραμένει). Πολλά χρήσιμα φάρμακα ίσως βρίσκονται μπροστά στα μάτια των ερευνητών χωρίς να το καταλαβαίνουν.

Ο δεύτερος τομέας όπου θα μπορούσε να φανεί χρήσιμος ο ανοικτός κώδικας είναι η ανάπτυξη θεραπειών για ασθένειες που πλήττουν μικρές πληθυσμιακές ομάδες, όπως η νόσος του Parkinson ή που εμφανίζονται σε φτωχές χώρες, όπως η ελονοσία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, δεν υπάρχει αρκετά μεγάλη αγορά πελατών που μπορούν να πληρώσουν ώστε να δικαιολογηθεί το τεράστιο κόστος ανάπτυξης ενός νέου φαρμάκου. Μια προσέγγιση είναι ο αμερικάνικος Νόμος περί ιδιοσκευασμάτων περιορισμένης ζήτησης, ο οποίος παρέχει οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη φαρμάκων που απευθύνονται σε μικρό αριθμό ασθενών. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλο περιθώριο βελτίωσης, και σε αυτό το σημείο η προσέγγιση του ανοικτού κώδικα μπορεί να παίξει πολύτιμο ρόλο.

Σε ένα επιστημονικό άρθρο που παρουσιάστηκε αυτή την εβδομάδα στο Σαν Φρανσίσκο, στο ετήσιο συνέδριο της Βιομηχανικής Οργάνωσης Βιοτεχνολογίας, BIO 2004, ο Stephen Maurer, ο Arti Rai και ο Andrej Sali—δύο δικηγόροι και ένας υπολογιστικός βιολόγος αντίστοιχα – εισήγαγαν μια προσέγγιση ανοικτού κώδικα με σκοπό να επινοηθούν φάρμακα για την καταπολέμηση τροπικών ασθενειών. Αυτό θα γίνεται με τον εξής τρόπο: μέσω μιας ιστοσελίδας που ονομάζεται Tropical Disease Initiative (Πρωτοβουλία Τροπικών Ασθενειών) βιολόγοι και χημικοί θα διαθέτουν εθελοντικά τις γνώσεις τους σε ορισμένους τομείς μιας συγκεκριμένης ασθένειας. Θα εξετάζουν και θα σχολιάζουν κοινές βάσεις δεδομένων και θα διεξάγουν πειράματα.

Τα αποτελέσματα θα είναι άκρως διαφανή και θα συζητούνται σε δικτυακές αίθουσες συνομιλίας. Οι συγγραφείς προσβλέπουν στο ότι η έρευνα, τουλάχιστον στην αρχή, θα γίνεται κυρίως μέσω υπολογιστή και όχι σε «υγρά» εργαστήρια.

Η διαφορά μεταξύ αυτής της πρότασης και προηγούμενων προσεγγίσεων ανοικτού κώδικα στη βιοϊατρική έρευνα είναι ότι αντί οι ερευνητές να ανταλλάσσουν λογισμικά όπως παλιότερα, τώρα μπορούν να συνεργαστούν με βάση τα δεδομένα. Και ενώ παλιότερα διάφορα προγράμματα, όπως η χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος βασίστηκε στη μαζική κρατική συμμετοχή από την κορυφή προς τη βάση, η συγκεκριμένη πρόταση, όπως ένα πρόγραμμα λογισμικού ανοικτού κώδικα, θα μπορούσε να υλοποιηθεί μέσω συνεργασίας από τη βάση προς την κορυφή, μεταξύ των ίδιων των ερευνητών. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι συγγραφείς του άρθρου αναγνωρίζουν ότι μια κυβέρνηση ή φιланθρωπική οργάνωση θα έπρεπε να διαθέσει τα αρχικά κεφάλαια.

Επίσης, τα αποτελέσματα της έρευνας δεν θα μπορούσαν να καταστούν διαθέσιμα μέσω μιας άδειας ανοικτού κώδικα, όπως αυτή που ισχύει για τα έργα λογισμικού. Αντίθετα, η τελική ανάπτυξη υποψήφιων φαρμάκων θα κατακυρωνόταν σε κάποιο εργαστήριο, βάσει ανταγωνιστικών προσφορών. Όσον αφορά το φάρμακο, δεν θα προστατευόταν από πνευματικά δικαιώματα και η παραγωγή του θα γινόταν από παραγωγούς φαρμάκων κοινόχρηστης ονομασίας. Έτσι, όπως δηλώνουν οι συγγραφείς, θα μπορούσε να επιτευχθεί ο στόχος της διάθεσης νέων φαρμάκων στα άτομα που τα έχουν ανάγκη και στη χαμηλότερη δυνατή τιμή. «Έχουμε συνηθίσει τόσο τις πατέντες που έχουμε ξεχάσει πώς να ανακαλύπτουμε φάρμακα που δεν προστατεύονται με πνευματικά δικαιώματα και θα πρέπει να τα ανακαλύψουμε πάλι», λέει ο κύριος Maurer, του Goldman School of Public Policy του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Berkeley.

Αυτή είναι μια από τις πολλές προσπάθειες επέκτασης των χαρακτηριστικών του μοντέλου ανάπτυξης λογισμικού ανοικτού κώδικα στη φαρμακευτική έρευνα. Ο Yochai Benkler, καθηγητής Νομικής στο Yale, οραματίζεται την οργάνωση των εργαστηριακών δοκιμών και των μελετών σε πειραματόζωα με αυτόν ακριβώς τον τρόπο, αξιοποιώντας την «υπερβάλλουσα δυνατότητα» των μεταπτυχιακών φοιτητών και πανεπιστημιακών εργαστηρίων, καθώς τόσο οι φοιτητές όσο και οι καθηγητές συμβάλλουν επίσης στην ανάπτυξη λογισμικού ανοικτού κώδικα

Μέθοδος δοκιμής και σφάλματος

Ο Eric von Hippel, καθηγητής της σχολής Sloan School of Management του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασαχουσέτης, ερευνά τον τρόπο με τον οποίο ανακαλύπτονται δευτερεύουσες χρήσεις φαρμάκων μέσω της καταγραφής δεδομένων από τους γιατρούς και τους ασθενείς. Πολλά φάρμακα ενδείκνυνται για έναν σκοπό, αλλά συχνά χορηγούνται και για κάποιο άλλο που δεν αναγράφεται στις ενδείξεις. Σε πολλές περιπτώσεις, ανακαλύπτονται νέες χρήσεις ενός φαρμάκου αφού διατεθεί στην αγορά, όπου τα πειράματα γίνονται με φυσικό τρόπο. Για παράδειγμα, το Botox εγκρίθηκε στην Αμερική ως μέσο θεραπείας του βλεφαροσπασμού, ενώ αργότερα διαπιστώθηκε ότι αφαιρεί τις ρυτίδες. Στην Ευρώπη και την Αμερική, περίπου τα μισά από τα φάρμακα που χορηγούνται για ορισμένες ασθένειες εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Συνήθως, τα φάρμακα δεν ακολουθούν την επίσημη διαδικασία για την αναγνώριση άλλων χρήσεων γιατί το κόστος έγκρισης από τις αρχές είναι πολύ υψηλό.

Αυτό αποτελεί πρόβλημα για διάφορους λόγους. Πρώτον, καθώς απαγορεύεται οι φαρμακευτικές εταιρείες να διαφημίζουν φάρμακα βάσει των πρόσθετων χρήσεών τους, πολλοί ασθενείς στερούνται την κατάλληλη γι' αυτούς θεραπεία. Επίσης, οι ασφαλιστικές εταιρείες στην Αμερική συνήθως καλύπτουν μόνο τις ενδεικνυόμενες χρήσεις. Επομένως, η αποτελεσματικότητα της θεραπείας δεν αξιολογείται επίσημα. Ο Dr von Hippel προτείνει την αποκέντρωση της διαδικασίας λήψης πληροφοριών σχετικά με τις χρήσεις ενός φαρμάκου που δεν αναγράφονται στις ενδείξεις με τη βοήθεια εθελοντών γιατρών και ασθενών. Καλύπτοντας κατ' αυτόν τον τρόπο το κόστος, ενδεχομένως στη συνέχεια να μπορέσει να χορηγηθεί επίσημη έγκριση. Πρόκειται πράγματι για μια κλινική δοκιμή ανοικτού κώδικα. Καθώς το φάρμακο έχει ήδη εγκριθεί, έχει υποβληθεί σε δοκιμές ασφαλείας πρώτου σταδίου. Επομένως, δεν χρειάζεται να επαναληφθούν. Τα στάδια όπου η λήψη επίσημης έγκρισης για μη ενδεικνυόμενες χρήσεις είναι πιο δύσκολη είναι το δεύτερο και τρίτο στάδιο δοκιμών αποτελεσματικότητας και παρενεργειών.

Εντωμεταξύ, όχι και πολύ μακριά από το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης όπου βρίσκεται ο Dr von Hippel, εξακολουθούν να αποκεφαλίζονται χιλιάδες μύγες δροσόφιλα (μικροσκοπικές μύγες των καρπών). Ο Peter Lansbury, επικεφαλής του ερευνητικού εργαστηρίου της Ιατρικής Σχολής του Harvard, δηλώνει ότι τους χορηγούν χλωροφόρμιο και γι' αυτό «δεν καταλαβαίνουν τίποτα». Οι μύγες αυτές έχουν τη νόσο του Parkinson και η έρευνα του Dr Lansbury εστιάζεται στην εξέταση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων χιλιάδων εγκεκριμένων φαρμάκων, το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας των οποίων στις περισσότερες περιπτώσεις έχει λήξει. Θα μπορούσε κάποιο από αυτά να αποδειχθεί ως αποτελεσματικό θεραπευτικό μέσο;

Η έρευνα αυτού του τύπου είναι ασυνήθιστη γιατί δεν υπάρχει καμία υπόθεση εργασίας η οποία μπορεί να αποδειχθεί, καθώς και κανένα κέρδος σε περίπτωση που το έργο είναι επιτυχές. Ποτέ δεν είχε μελετηθεί στο παρελθόν, ενώ θα έπρεπε, αναφέρει ο Dr Lansbury, συνιδρυτής του Εργαστηρίου φαρμακευτικών ανακαλύψεων στον τομέα του Νευροεκφυλισμού. Το εργαστήριο διαθέτει περίπου 25 ερευνητές και ετήσιο προϋπολογισμό 2,5 εκ. δολαρίων για την έρευνα σε νευροεκφυλιστικές ασθένειες, όπως η νόσος του Parkinson ή του Huntington, για τις οποίες οι εμπορικές φαρμακευτικές εταιρείες διαθέτουν ελάχιστους πόρους, καθώς η δυνητική αγορά τους είναι μικρή.

Ο Dr Lansbury αναφέρεται στο έργο ως «μη κερδοσκοπική ανακάλυψη φαρμάκων», άλλα διαβλέπει την άμεση σχέση με την προσέγγιση του ανοικτού κώδικα. Αν μη τι άλλο, οι πληροφορίες της ομάδας του δεν προστατεύονται με πνευματικά δικαιώματα. Επιπλέον, παρόλο που η έρευνα διεξάγεται κυρίως μεταξύ διαφορετικών ερευνητικών εργαστηρίων εντός των ορίων του Harvard προς το παρόν, στόχος είναι η συμμετοχή άλλων επιστημόνων από όλον τον κόσμο. Σύμφωνα με τον Dr Lansbury, μόνο μέσω μιας τέτοιας κατανομής προσέγγισης συνεργασίας θα ανακαλυφθούν νέες θεραπείες για αυτές τις ασθένειες. Όσον αφορά την πνευματική ιδιοκτησία, θέμα το οποίο θα τεθεί, ο στόχος συνίσταται στη χρήση των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μόνο για την παραχώρηση των δικαιωμάτων εκμετάλλευσης θεραπειών σε φαρμακευτικές εταιρείες, προκειμένου να διασφαλίζεται η προμήθεια φαρμάκων σε χαμηλό κόστος. Όμως, το σημαντικότερο είναι πρώτα η ανακάλυψη του φαρμάκου, πράγμα που δεν καταφέρνει η εμπορική ανάπτυξη φαρμάκων.

Υπάρχουν και άλλες ομοιότητες μεταξύ της βιοϊατρικής έρευνας και της ανάπτυξης λογισμικού ανοικτού κώδικα. Πρώτον, και οι δύο τομείς προσελκύουν την ίδια κατηγορία ανθρώπων. Η βιολογία, όπως και τα λογισμικά, βασίζεται σε ομάδες

εθελοντών, κυρίως μεταπτυχιακούς φοιτητές και νέους επαγγελματίες, οι οποίοι διαθέτουν τα απαραίτητα κίνητρα για να συμμετέχουν, καθώς θα ενισχύσουν την επαγγελματική τους φήμη ή θα αποκτήσουν εμπειρία. Στόχος τόσο των ιατρικών βιολόγων όσο και των ειδικών στον τομέα της πληροφορικής είναι να βελτιώσουν τη ζωή των ανθρώπων και να φτιάξουν έναν καλύτερο κόσμο. Και όπως απέδειξε το πρόγραμμα του ανθρώπινου γονιδιώματος, και οι δύο ανταποκρίνονται δυναμικά σε μεγάλα προγράμματα, όχι μόνο σε οικονομικά κίνητρα – πιθανώς γιατί για αρχή πληρώνονται καλά.

Ωστόσο, οι ανομοιότητες είναι ουσιαστικές. Οι οικονομικές ανάγκες και ο χρόνος ολοκλήρωσης των έργων διαφέρουν κατά πολύ. Ένα νέο λογισμικό μπορεί να δημιουργηθεί σε μερικές ημέρες ή εβδομάδες και σπανιότερα σε μερικούς μήνες. Υπάρχουν λιγότερες δυσκολίες χρήσης: πολλά λογισμικά αρχίζουν να χρησιμοποιούνται στο υπνοδωμάτιο ή το γκαράζ κάποιου ενθουσιώδη χρήστη. Η φαρμακευτική έρευνα, αντίθετα, χρειάζεται χρόνια, τις περισσότερες φορές αποτυγχάνει αντί να επιτυγχάνει, πρέπει να περάσει από αυστηρές διαδικασίες έγκρισης και συχνά χρειάζεται ακριβό εξοπλισμό, και όχι μόνο σκληρή δουλειά.

Επιπλέον, το υπολογιστικό μέρος της διαδικασίας ανακάλυψης νέων φαρμάκων—που χαρακτηρίζεται ως απομακρυσμένο από τον ασθενή, σε πρώιμο στάδιο, όπου τα κέρδη είναι λιγότερα – δεν είναι αυτό που κοστίζει ιδιαίτερα. Αντίθετα, το περισσότερο κόστος διάθεσης ενός φαρμάκου στην αγορά συνίσταται σε πράγματα που εξαρτώνται λιγότερο από τους υπολογιστές, όπως η σκληρή εργασία στα εργαστήρια, η διεξαγωγή κλινικών δοκιμών και οι διαδικασίες λήψης επίσημης έγκρισης. Όσο περισσότερο πλησιάζουμε στον ασθενή, τόσο πιο δύσκολο είναι οι διαδικασίες ανοικτού κώδικα να έχουν σημαντικό αντίκτυπο.

Η εφαρμογή της προσέγγισης του ανοικτού κώδικα στην ανάπτυξη φαρμάκων μπορεί να φανεί πιο χρήσιμη ως αντιστοιχία και όχι ως εφαρμογή, σημειώνει η Janet Hore, δικηγόρος που ολοκληρώνει το διδακτορικό της με θέμα τη «βιοτεχνολογία ανοικτού κώδικα» στο Εθνικό Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας, στην Καμπέρα. Ένας από τους λόγους είναι ότι τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ισχύουν και προστατεύονται με διαφορετικό καθεστώς. Τα λογισμικά συνήθως εμπίπτουν στην κατηγορία των πνευματικών δικαιωμάτων (copyright), που παρέχονται αυτόματα και χωρίς κόστος στο δημιουργό. Οι βιοϊατρικές ανακαλύψεις γενικά προστατεύονται από ένα τελείως διαφορετικό νομικό καθεστώς, τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, η απόκτηση των οποίων στοιχίζει.

Αυτό εξηγεί γιατί δημοσιεύονται τα ευρήματα των προγραμμάτων ανακάλυψης και ανάπτυξης φαρμάκων, αντί να γίνει μια προσπάθεια ενίσχυσης κάποιας αμοιβαίας προσβασιμότητας μέσω μιας σύμβασης άδειας εκμετάλλευσης ανοικτού κώδικα, όπως γίνεται στα λογισμικά. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα του ανθρώπινου γονιδιώματος το 2000 εξέτασαν την πιθανότητα εφαρμογής μιας σύμβασης άδειας εκμετάλλευσης ανοικτού κώδικα στα αποτελέσματα, αλλά αποφάσισαν τελικά ότι θα ήταν καλύτερο να τα θέσουν απλώς στη διάθεση όλων – χωρίς κανέναν περιορισμό ως προς τη χρήση τους. Το πρόγραμμα που το διαδέχτηκε, το International HarMap Project, το οποίο συνίσταται στη χαρτογράφηση των κοινών βάσεων του ανθρώπινου γονιδιώματος, επιβάλλει μια άδεια εκμετάλλευσης ανοικτού κώδικα για την υπό εξέλιξη έρευνα. Τα δεδομένα του προγράμματος αυτού δημοσιεύονται, ενώ τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας επιτρέπονται σε μετέπειτα ανακαλύψεις.

Αυτό σημαίνει ότι η συνεχής αμοιβαία ανταλλαγή, βασικό στοιχείο της ανάπτυξης λογισμικού ανοικτού κώδικα, δεν έχει ουσιαστικό αντίστοιχο στην περίπτωση της βιολογίας. Στην περίπτωση της ανακάλυψης φαρμάκων στο δημόσιο τομέα, όπου δεν υπάρχει νομική υποχρέωση οι εφευρέσεις να είναι κοινόχρηστες, δεν είναι σίγουρο ότι τα φιλανθρωπικά αισθήματα θα υπερβούν το προσωπικό συμφέρον. Οι συμμετέχοντες μπορούν πάντα να επιλέξουν να στείλουν τα ευρήματά τους στην υπηρεσία ευρεσιτεχνιών αντί στην κοινόχρηστη ιστοσελίδα. Παρόλο που η προσέγγιση ανοικτού κώδικα υπόσχεται θετικά αποτελέσματα στις φαρμακευτικές ανακαλύψεις, σε καμία περίπτωση δεν είναι πανάκεια.

Επιστροφή στην πηγή

Γενικότερα, δύο μεγάλα ερωτήματα παραμένουν αναπάντητα όσο η προσέγγιση του ανοικτού κώδικα αρχίζει να επεκτείνεται σε κλάδους εκτός από την ανάπτυξη λογισμικού. Το πρώτο συνίσταται στο κατά πόσο οι μέθοδοι ανοικτού κώδικα μπορούν πραγματικά να αναπτύξουν την καινοτομία. Στον τομέα των λογισμικών, το μόνο που έχει αναπτυχθεί είναι λειτουργικά ισοδύναμα ιδιοκτησιακών λογισμικών - λειτουργικά συστήματα, βάσεις δεδομένων, κλπ. - που κάποιες φορές είναι κάπως καλύτερα και κάποιες άλλες χειρότερα από τα ιδιοκτησιακά ισοδύναμά τους. Η μόνη τους διαφορά, από την άποψη των χρηστών, είναι απλά ότι διατίθενται δωρεάν. Περιέργως, αυτό μοιάζει με την καταγγελία κατά φαρμακευτικών εταιρειών λόγω του ότι ανέπτυσαν αντίγραφα φαρμάκων προκειμένου να ανταγωνιστούν τις πιο επιτυχημένες σειρές προϊόντων άλλων εταιρειών - παράδειγμα τα αντίγραφα του Viagra - αντί να διαθέσουν τα χρήματα της έρευνας σε έναν εντελώς νέο τομέα.

Το δεύτερο ερώτημα είναι σημασιολογικό. Τι σημασία έχει η χρήση του όρου «ανοικτός κώδικας» σε τομείς εκτός της ανάπτυξης λογισμικού, για τους οποίους ο όρος «πηγαίος κώδικας» δεν αποτελεί ορολογία; Ανάλογα με τον τομέα, η αντιστοιχία με τον πηγαίο κώδικα μπορεί να μην είναι πάντα η καλύτερη. Φαίνεται ότι πρέπει πλέον να επινοήσουμε έναν νέο, ευρύτερο όρο από ότι «ανοικτός κώδικας», που να αναφέρεται στη συνεργασία μέσω διαδικτύου. Ο Benkler για να εκφράσει το παραπάνω χρησιμοποιεί τον όρο μη ιδιοκτησιακή ομότιμη παραγωγή αγαθών ενσωματωμένων πληροφοριών. Σίγουρα κάποιος θα μπορέσει να προτείνει κάτι πιο εύστοχο.